6-7

ҮСЕМЛЕКЛӘР

Дәреслектән ничек файдаланырга

Бу китаптан сез VI һәм VII сыйныфларда белем алырсыз. Эчтәлегенә карап, үзегезгә кирәкле бүлекне җиңел табарсыз.

Һәр теманы өйрәнгәндә, игътибар белән аның текстын укып чыгыгыз. Калын хәрефләр белән аерып күрсәтелгән төшенчәләргә, шулай ук текстта номерлары күрсәтелгән рәсемнәргә аеруча дикъкать итегез. Рәсем астына язылганнарны укыгыз, алар сезгә параграфның эчтәлеген яхшырак аңларга ярдәм итәр. Тышлыкның икенче ягында (форзацта) безнең илдә очрый торган төрле бергәлекләргә хас үсемлекләр төшерелгән. Бу рәсемнәр сезгә «Үсемлекләр һәм әйләнә-тирәлек» дигән соңгы XIY бүлекне өйрәнгәндә кирәк булыр.

Һәр параграфның ахырында тамгасы һәм зур хәрефләр белән яңа төшенчәләр бирелеп барылды. Бу төшенчәләрне аңлатыгыз. Әгәр аңлатырга кыенсынсагыз, параграф текстын кабат укып чыгыгыз. билгесе белән өйрәнелгән параграф буенча сез җавап бирергә тиешле сораулар күрсәтелгән. тамгасы белән — практик эшләр, тамгасы белән тиешле бүлекләрдә бирелгән материалны тирәнтен өйрәнү өчен үтәлергә тиешле мөстәкыйль эшләр билгеләнгән. I, IV, VII һәм X бүлекләрдән соң тамгасы белән көзен, кышын, язын һәм җәен үтәлергә тиешле биремнәр китерелде. Бу биремнәрне системалы рәвештә 2—3 ай дәвамында башкарырсыз.

Һәрбер бүлек «Бүлектән без нәрсә белдек» дигән текст белән тәмамлана, һәм ул вертикаль сызык белән күрсәтелде. Бу текст сезгә бүлекнең тулаем эчтәлеген кабатларга һәм яхшырак үзләштерергә ярдәм итәр.

Сездән соң бу дәреслектән башка укучылар файдаланачак. Шуңа күрә аны саклап тотыгыз. Битләрен иплә кенә ачыгыз, почмакларын бөкләмәгез, китапны таушалдырмагыз. Кирәкле текстны тиз табу өчен, бит арасына махсус кәгазь яки тасма салып калдырыгыз.

БИОЛОГИЯ

үсемлекләр
бактерияләр
гөмбәләр
лишайниклар

Татар урта гомуми белем мәктәбенең
6—7 сыйныфлары өчен дәреслек

Россия Федерациясе
Мәгариф министрлыгы
тарафыннан тәкъдим ителгән

Тәрҗемә Татарстан Республикасы
Мәгариф министрлыгы
тарафыннан расланган

КАЗАН
«МӘГАРИФ» НӘШРИЯТЫ
1997

УДК 57
ББК 28.5я72
Б 52

Авторы: Т. И. Серебрякова, А. Г. Еленевский, М. А. Гуленкова,
А. М. Розенштейн, Н. И. Шорина

Биология: Растения, бактерии, грибы, лишайники: Учеб. для 6—7 кл. общеобразоват. учеб. заведений.— М. : Просвещение, 1994.

Биология: Үсемлекләр, бактерияләр, гөмбәләр, лишайниклар: Татар урта
Б 52 гомуми белем мәктәбенең 6—7 сыйныфлары өчен дәреслек / Русчадан Ф. Г. Иштирәкова тәрҗ. — Казан: Мәгариф, 1997. — 223 б., рәс. белән.
ISBN 5-7761-0388-6

Б3—63—30—97/98

ISBN 5-7761-0388-6

© Серебрякова Т. И., Еленевский А. Г.,
Гуленкова М. А. и др., 1994
© Татарчага тәрҗемә,
«Мәгариф» нәшрияты, 1997

Эчтәлек

Кереш 7

§ 1. Биология — терек табигать турындагы фән. Ботаника — үсемлекләр турындагы фән 7
§ 2. Җирдә үсемлекләрнең әһәмияте 8
§ 3. Үсемлекләр дөньясын өйрәнү һәм аны саклау 9
Кереш темадан без нәрсә белдек 11

I бүлек. Чәчәкле үсемлекләр белән гомуми танышу

§ 4. Чәчәкле үсемлекләрнең билгеләре. Югары төзелешле һәм түбән төзелешле үсемлекләр 12
§ 5. Чәчәкле үсемлекләрнең вегетатив органнары 13
§ 6. Чәчәкле үсемлекләрнең репродуктив (үрчү) органнары 15
§ 7. Үсемлекләрнең тереклек формалары 16
§ 8. Үләнчел үсемлекләрнең күптөрлелеге 18
I бүлектән без нәрсә белдек 19
Күзге биремнәр 20

II бүлек. Үсемлектәге матдәләр. Үсемлекләрнең күзәнәкчел төзелеше

§ 9. Үсемлектәге матдәләр 20
§ 10. Үсемлек органнарының эчке төзелеше. Зурайткыч приборлар 22
§ 11. Үсемлек органнарының күзәнәкчел төзелеше 25
§ 12. Үсемлек күзәнәгенең составы. Тукымалар турында төшенчә 28
§ 13. Күзәнәкнең тереклек эшчәнлеге. Күзәнәкләрнең бүленүе һәм үсемлекнең үсүе 29
II бүлектән без нәрсә белдек 31

III бүлек. Орлык

§ 14. Ике өлешле үсемлекләрнең орлык төзелеше 32
§ 15. Бер өлешле үсемлекләрнең орлык төзелеше 35
§ 16. Орлыктагы матдәләр 37
§ 17. Орлыкларның шытуы өчен кирәкле шартлар 38
§ 18. Орлыкларның шытуы һәм шытым барлыкка килү 41
III бүлектән без нәрсә белдек 43

IV бүлек. Тамыр

§ 19. Тамыр — үсемлек органы. Тамыр системалары 44
§ 20. Үсемлекләрнең тамырдан тукланыуы. Тамырларның сулавы 47
§ 21. Яшь тамырның күзәнәкчел төзелеше 49

§ 22. Тамырда үткәрүче өлешләрнең күзәнәкчел төзелеше. Тамырның тармаклануы 53
§ 23. Культуралы үсемлекләрнең тамыр системасына кешенең йогынтысы 55
§ 24. Тамырларның үзгәреше 58
IV бүлектән без нәрсә белдек 59
Кышкы бирем 59

V бүлек. Бәбәк

§ 25. Бәбәкнең төзелеше һәм аның төп функцияләре 60
§ 26. Бөренең төзелеше 61
§ 27. Бөреләнү һәм бөренең ачылуы 63
§ 28. Бәбәкләрнең тармаклануы һәм аларның үсешен идарә итү 65
§ 29. Бәбәкләрнең күптөрлелеге 68
§ 30. Җир асты бәбәкләре 70
V бүлектән без нәрсә белдек 72

VI бүлек. Яфрак

§ 31. Яфракларның күптөрлелеге 73
§ 32. Яфракларның күзәнәкчел төзелеше. Япма тукыма 77
§ 33. Яфракның күзәнәкчел төзелеше. Төп һәм үткәргеч тукыма 79
§ 34. Яшел яфраклар — һавадан туклану органы 81
§ 35. Фотосинтез процессында үсемлекнең кислород бүлеп чыгаруы 84
§ 36. Яшел үсемлектә кояш энергиясе туплану 85
§ 37. Газлар алмашы. Сулау һәм фотосинтез арасындагы бәйләнеш 87
§ 38. Үсемлекнең суны парга әйләндерүе 89
§ 39. Яфрак коелу 91
VI бүлектән без нәрсә белдек 92

VII бүлек. Сабак

§ 40. Сабакның төзелеше, аның функцияләре. Сабакның буйга үсүе 94
§ 41. Сабакның юанлыкка үсүе 97
§ 42. Сабакта туклыклы матдәләрнең хәрәкәте 98
VII бүлектән без нәрсә белдек 100

VIII бүлек. Үсемлекләрнең вегетатив үрчүе

§ 43. Үсемлекләрнең табигый вегетатив үрчүе 101
§ 44. Үсемлекләрне вегетатив юл белән үрчетү 104
VIII бүлектән без нәрсә белдек 107
Язгы бирем 107

IX бүлек. Чәчәк һәм җимеш

§ 45. Чәчәк һәм аның төзелеше 107
§ 46. Чәчәк төркемнәре 110
§ 47. Үсемлекләрнең бөҗәкләр һәм җил ярдәмендә серкәләнүе 111
§ 48. Үзеннән серкәләнү. Ясалма серкәләндерү 114

§ 49. Чәчәкле үсемлекләрдә аталану күренеше 115
§ 50. Җимешләр 117
IX бүлектән без нәрсә белдек 120

X бүлек. Үсемлек — тере организм

§ 51. Үсемлекләрнең төп тереклек эшчәнлеге функцияләре 121
§ 52. Үсемлек органнары арасында үзара бәйләнеш. Матдәләрнең хәрәкәте һәм матдәләр туплану 123
§ 53. Органнарның үсүе һәм алмашынуы. Үсемлекләрнең хәрәкәте 125
§ 54. Чәчәкле үсемлекләрнең яшь үзгәрешләре 127
Җәйге бирем 129

XI бүлек. Үсемлекләрнең төп бүлекләре

§ 55. Систематика турында төшенчә 130
§ 56. Суүсемнәргә гомуми тасвирлама. Бер күзәнәкле яшел суүсемнәр 131
§ 57. Күп күзәнәкле яшел суүсемнәр 134
§ 58. Суүсемнәрнең күптөрлелеге һәм әһәмияте. Суүсемнәргә гомуми тасвирлама 135
§ 59. Мүксыманнар бүлеге. Яшел мүкләр 137
§ 60. Торф мүкләре һәм торф ясалу 139
§ 61. Абагасыманнар. Абага, наратбаш һәм плаун 141
§ 62. Абагасыманнарның күптөрлелеге. Абагасыманнар өстенлек иткән чор 145
§ 63. Ачыкорлыклылар бүлеге. Ылыслы агачлар — нарат һәм чыршы 146
§ 64. Ачыкорлыклыларның үрчүе 148
§ 65. Ачыкорлыклыларның күптөрлелеге һәм әһәмияте. Ылыслыларның гомуми билгеләре 149
§ 66. Чәчәкле үсемлекләр бүлеге. Аларның уртак билгеләре һәм күптөрлелеге 152
XI бүлектән без нәрсә белдек 153

XII бүлек. Чәчәкле үсемлекләрнең классификациясе

§ 67. Чәчәкле үсемлекләрнең классларга һәм семьялыкларга бүленеше 154
§ 68. Ике өлешлеләр классы. Гөләп — роза чәчәклеләр семьялыгыннан 156
§ 69. Роза чәчәклеләр семьялыгына кергән үсемлекләрнең күптөрлелеге һәм гомуми билгеләре 157
§ 70. Роза чәчәклеләр семьялыгыннан җиләк-җимеш үсемлекләре 160
§ 71. Ике өлешлеләр классы. Борчак — күбәләк чәчәклеләр семьялыгыннан 161
§ 72. Күбәләк чәчәклеләр семьялыгына кергән үсемлекләрнең гомуми билгеләре һәм аларның күптөрлелеге 162
§ 73. Күбәләк чәчәклеләр семьялыгына кергән үсемлекләрнең хуҗалыктагы әһәмияте 164
§ 74. Ике өлешлеләр классы. Паслёнчалар семьялыгына кергән үсемлекләр 166
§ 75. Бәрәңге — паслёнчалар семьялыгыннан 167
§ 76. Паслёнчалар семьялыгына кергән үсемлекләрнең күптөрлелеге һәм гомуми билгеләре 168
§ 77. Ике өлешлеләр классы. Катлаулы чәчәклеләр семьялыгына кергән үсемлекләр.... 171
§ 78. Катлаулы чәчәклеләр семьялыгына кергән үсемлекләрнең күптөрлелеге һәм гомуми билгеләре 173

§ 79. Катлаулы чәчәклеләр семьялыгына кергән үсемлекләрнең хуҗалык ягыннан әһәмияте 174
§ 80. Бер өлешлеләр классы. Лаләчәләр семьялыгына кергән үсемлекләр 177
§ 81. Лаләчәләр семьялыгына кергән үсемлекләрнең күптөрлелеге, әһәмияте һәм гомуми билгеләре 178
§ 82. Бер өлешлеләр классы. Бодай — кыяклылар семьялыгының иң мөһим үсемлеге 181
§ 83. Кыяклылар семьялыгыннан кукуруз, арыш, дөге һәм башка үсемлекләрнең хуҗалык ягыннан әһәмияте 183
§ 84. Кыяклылар семьялыгына кергән үсемлекләрнең күптөрлелеге һәм гомуми билгеләре 185
§ 85. Җир йөзендә үсемлекләр дөньясының үсеше 187
XII бүлектән без нәрсә белдек 189

XIII бүлек. Бактерияләр. Гөмбәләр. Лишайниклар

§ 86. Бактерияләрнең төзелеше һәм тереклек эшчәнлеге 191
§ 87. Табигатьтә бактерияләрнең яшәү һәм таралу шартлары. Бактерияләрнең файдасы 192
§ 88. Авыру кузгатучы бактерияләр 194
§ 89. Гөмбәләргә гомуми тасвирлама. Эшләпәле гөмбәләр 195
§ 90. Күгәрек гөмбәләр. Чүпрә 199
§ 91. Паразит гөмбәләр 201
§ 92. Лишайниклар 204
XIII бүлектән без нәрсә белдек 207

XIV бүлек. Үсемлекләр һәм әйләнә-тирәлек

§ 93. Үсемлекләр бергәлекләре һәм төр составы ягыннан аларның күптөрлелеге 208
§ 94. Үсемлекләр бергәлегенең структурасы. Үсемлекләр бергәлекләренең алмашынуы 213
§ 95. Үсемлекләр бергәлегенең әйләнә-тирәлеккә йогынтысы 216
XIV бүлектән без нәрсә белдек 219
Терминнар күрсәткече 220

КЕРЕШ

§ 1. Биология — терек табигать турындагы фән. Ботаника — үсемлекләр турындагы фән

Биология нәрсә ул? Биология дәреслеген кулыгызга алуга, сездә шундый сорау туарга мөмкин: нәрсә соң ул биология? Биология грекча ике сүздән төзелгән: «биос» — тереклек һәм «логос» — тәгълимат. Димәк, *биология* — ул тереклек турындагы тәгълимат яки, башкача әйтсәк, терек табигать турындагы фән икән.

Терек табигатьне *үсемлекләр* һәм *хайваннар* тәшкил итүен сез табигать белеме курсыннан белдегез. Алар төрле шартларда яшиләр. Тереклек шартлары никадәр төрле булса, анда яшәүче хайваннар һәм үсемлекләр дә шулкадәр күптөрле була.

Терек табигатьне тәшкил итүче организмнар. Терек табигать үсемлекләрдән һәм хайваннардан гына торамы икән? Анда, төсләре яшел булмаса да, үсемлекләргә охшаш организмнар да очрый. Болар — организмнарның аерым бер бүлеге — *гөмбәләр*. Ашарга яраклы ак гөмбә, усак гөмбәсе, майлы гөмбә һ.б. һәркайсыгызга таныш. Күгәрек гөмбәләре дә шушы бүлеккә керә.

Микроскопта гына күреп була торган бик кечкенә тереклек ияләре — *бактерияләр* — аерым бер бүлекне тәшкил итә.

Шулай итеп, терек табигать дүрт бүлектән, яки патшалыктан тора: бактерияләр, гөмбәләр, үсемлекләр, хайваннар (1 нче рәсем).

Җирнең үсемлекләр капламы. Терек табигатьне өйрәнүне без үсемлекләрдән башларбыз. Антарктиданы, Арктиканың иң төньяк өлешләрен һәм бик биек тау түбәләрен исәпләмәгәндә, барлык коры җир үсемлекләр белән капланган. Болыннар, урманнар, дала, тундра, чүл — барысы бергә Җирнең *үсемлекләр капламын* барлыкка китерәләр. Аларны *табигый үсемлекләр капламы* дип тә йөртәләр. Кырлар, җиләк-җимеш һәм яшелчә бакчалары, шәһәр парклары, скверлары һәм газоннары — болар кеше тарафыннан барлыкка китерелгән *ясалма үсемлекләр капламы.*

1 нче рәсем. Хайваннар, үсемлекләр, гөмбәләр, бактерияләр патшалыкларының аерым вәкилләре

Ботаника нәрсә ул? *Ботаника* — ул үсемлекләр һәм үсемлекләр капламы турындагы фән. «Ботаника» — грекча «ботанэ» сүзеннән алынган, ягъни үлән, үсемлек дигән сүз. Галимнәр төрле үсемлекләрнең төзелешендә нинди үзенчәлекләр булуын, аларның ничек туклануларын, үсүләрен, үрчүләрен, таралуларын һәм аларга нинди шартлар кирәклеген ачыклыйлар. Күптән үлеп беткән үсемлек калдыкларын өйрәнеп, галимнәр Җирдәге үсемлекләр дөньясының үсеш тарихын тереклек килеп чыккан бик борынгы чордан башлап торгызырга тырышалар. Һәм, әлбәттә, үсемлекләрнең кеше өчен файдалы яисә зарарлы үзлекләрен өйрәнү бик мөһим.

Бу дәреслектә сез үсемлекләр турында гына түгел, бәлки башка организмнар — бактерияләр, гөмбәләр һәм лишайниклар турында да укып белерсез.

БИОЛОГИЯ. ТЕРЕК ТАБИГАТЬ ПАТШАЛЫКЛАРЫ: ХАЙВАННАР, ҮСЕМЛЕКЛӘР, ГӨМБӘЛӘР, БАКТЕРИЯЛӘР. ҮСЕМЛЕКЛӘР КАПЛАМЫ (ТАБИГЫЙ ҺӘМ ЯСАЛМА). БОТАНИКА.

?

1. Биология нәрсәне өйрәнә? Ботаника нәрсәне өйрәнә? **2.** Табигатьтә нинди патшалыклар бар? **3.** Бу дәреслектә кайсы патшалыкларның вәкилләре турында сөйләнәчәк?

§ 2. Җирдә үсемлекләрнең әһәмияте

Үсемлекләрнең табигатьтә әһәмияте. Үсемлекләр булмаса, Җир йөзендә организмнарның шундый төрлелеге дә булмас иде. Хайваннар да, кешеләр дә үсемлекләрдән башка яши алмый. Җирдәге бер генә тереклекнең дә үсемлекләрсез яши алмавының сере нәрсәдә соң?

Беренчедән, яшел үсемлекләр кислород бүлеп чыгаралар. Кислород үсемлекләрнең үзләренә дә һәм башка организмнарга да сулау өчен кирәк. Тирә-юньдә үсемлекләр никадәр күп үссә, сулау шулкадәр җиңелрәк.

Икенчедән, үсемлекләр терек булмаган табигатьнең неорганик матдәләреннән катлаулы органик матдәләр ясарга сәләтле. Бу матдәләрдән башка хайваннар һәм кешеләр, шулай ук гөмбәләр һәм бактерияләр яши алмый. Санап үтелгән организмнарның барысының да тереклеге үсемлекләргә бәйле. Үсемлек азык белән тукланучы хайваннар үлән ашый. Бу хайваннар белән ерткычлар туклана, шулай итеп, үсемлек азык ерткыч организмына да керә. Кеше, белгәнебезчә, үсемлек азык белән дә, хайваннардан алынган азык белән дә туклана. Үсемлекләр булмаса, бу азык та булмый. Җир йөзендә яшел үсемлекләр бетсә, хайваннар һәм кешеләр ачлыктан үләчәк.

Кыргый һәм культуралы үсемлекләр, аларның кеше өчен әһәмияте. Табигый үсемлекләр капламы Җирдә кеше килеп чыкканга кадәр күп алда барлыкка килгән. Бу капламны *кыргый үсемлекләр* тәшкил итә. Алар кеше катнашыннан башка үсә, үрчи һәм тарала (тик кайбер очракларда гына, кеше үзе дә сизмәстән, сырышучан җимеш яки орлыкларны киеменә ияртеп тарата). Күп кенә кыргый үсемлекләрне кеше төзелеш материалы, ягулык буларак, промышленностьның

төрле тармаклары өчен, дарулар ясау өчен яки чимал, азык продуктлары итеп файдалана.

Культуралы үсемлекләр дип кеше тарафыннан китереп чыгарыла һәм үстерелә торган үсемлекләргә әйтәләр. Культуралы үсемлекләргә, беренче чиратта, *азык өчен үстерелә торган үсемлекләр керә.* Мәсәлән: бөртеклеләрдән — бодай, арыш, арпа, тары, дөге, кукуруз, солы; кузаклылардан — борчак, боб, соя; яшелчәләрдән — бәрәңге, кәбестә, чөгендер, кишер, редис; җиләк-җимеш агачларыннан — алмагач, чия, карлыган, виноград; майлы үсемлекләрдән — көнбагыш, горчица.

Терлек азыгына яраклы үсемлекләрне, мәсәлән азык чөгендерен, турнепсны, шулай ук махсус үстерәләр. *Техник үсемлекләр* промышленность өчен чимал бирә; мәсәлән, житен, мамык үсемлеге шундыйлардан. *Декоратив үсемлекләрне*, мәсәлән кашкарый (астра), чалмабаш (пион), гладиолус, роза һ. б. ны матурлык өчен үстерәләр.

Культуралы үсемлекләргә тәрбия кирәк. Алар, гадәттә, шул җирлектә үсүче кыргый үсемлекләргә караганда, җылылык һәм дымны күбрәк алалар. Культуралы үсемлекләр үзләренең кыргый төрләреннән килеп чыкканнар. Беренче культуралы үсемлекләр борынгы кешеләр яшәгән урыннарда, алар үзләренең торагы тирәсендә ашарга яраклы төрле кыргый үсемлекләрне чәчеп үстерә яки утырта башлагач күренә башлаган.

Кыргый үсемлекләр әлегә өйрәнелеп бетмәгән, хәзерге вакытта кеше өчен файдалы үзлекләре һәм сыйфатлары ачылмаган үсемлекләр әле бик күп. Галимнәр үткәрә торган фәнни тикшеренүләр хәзергә кыргый хәлдә генә очрый торган үсемлекләрне киләчәктә культурага кертергә мөмкинлек бирәчәк. Кыргый үсемлекләр һәрвакыт культуралы сортларны чыгару чыганагы буларак кирәк булачак.

ҮСЕМЛЕКЛӘР. КЫРГЫЙ ҮСЕМЛЕКЛӘР. КУЛЬТУРАЛЫ ҮСЕМЛЕКЛӘР. АШЛЫК, ТЕРЛЕК АЗЫГЫ, ТЕХНИК, ДЕКОРАТИВ ҮСЕМЛЕКЛӘР.

1. Җир йөзендә яшел үсемлекләр нинди әһәмияткә ия? **2.** Шәһәрдә яшәүче кеше ни өчен җәен авылга кайтырга тырыша? **3.** Сез нинди культуралы һәм кыргый үсемлекләрне беләсез? **4.** Кеше тормышында культуралы үсемлекләрнең нинди әһәмияте бар?

§ 3. Үсемлекләр дөньясын өйрәнү һәм аны саклау

Үсемлекләрне ни өчен сакларга кирәк? Үсемлекләрнең табигатьтәге әһәмиятен аңлап, без үзебездә аларга карата сакчыл караш булдырырга һәм Җирдәге үсемлекләр капламын саклау өчен барын да эшләргә тиеш.

Ләкин үсемлекләр дөньясын саклау өчен, аларга нинди һәлакәт янавын белергә кирәк. Кыргый һәм культуралы үсемлекләр өчен корылык, су басу, вакытсыз яки бик көчле кырау төшү, корткычлар һөҗүме һәм башка шундый табигый бәла-казалар бер үк дәрәҗәдә куркыныч. Болардан тыш

кеше, сөрү җирләрен киңәйтү максатында яки төзү материалы, ягулык, үзагачны эшкәртеп, төрле продуктлар (мәсәлән, кәгазь) алу өчен, урманнарны бик күптәннән бирле кисеп килә. Соңгы ун елда үсемлекләр капламына промышленность, бигрәк тә химия, целлюлоза-кәгазь, тау промышленносте, шулай ук җылылык-энергетика калдыкларының начар тәэсире зур булды. Иген чәчеп үстерү өчен, далаларны һәм болыннарны сөрәләр. Илебезнең Европа өлешендә сөрелмәгән дала җирләре инде калмады диярлек. Далаларда һәм болынлыкта, шулай ук таулыкларда терлек йөртәләр. Алар яшеллекне ашау гына түгел, таптап бетерәләр. Яңа сөрү җирләрен булдыру максатында, сазлыкларны киптерәләр, нәтиҗәдә саз үсемлекләре бетә, елгалар саега, климат үзгәрә, сазлыкларда һәм тирән сулыкларда яшәүче хайваннар юкка чыга.

Тагын башка куркынычлар да бар. Әйтик, соңгы вакытта туризм, походка чыгу, урманда ял итүләр гадәткә керде. Ял итүчеләр аерым урыннарны бик нык таптыйлар, агачларны сындыралар яки кисәләр. Ут белән саксыз эш итүдән, урманда үсемлекләрне тамырдан корыта торган янгыннар әледән-әле чыгып тора.

Күп кенә үсемлекләр төтенне һәм агулы газларны яратмый, аларның тәэсиреннән интегә.

Дару үләннәре, матур чәчәкле үсемлекләр күпләп җыюдан урыны-урыны белән юкка чыга бара. Тамырлары белән йолкып җыюдан, чәчәкләрен өзүдән, тапталудан алар элекке хәлләренә кайтырга өлгерми.

Үсемлекләрне өйрәнү — аларны дөрес файдалану һәм саклауның беренче шарты. Ниһаять, сез үсемлекләргә нинди куркыныч янаганын аңладыгыз. Инде нишләргә? Урман, болын һәм башка җирләрдән файдаланмыйча, урман кисмичә һәм көтү йөртмичә, промышленность тармакларын үстермичә дә булмый. Димәк, үсемлек байлыкларыннан файдалану фәнгә нык нигезләнгән һәм үсемлек капламының озак саклануына исәпләнгән булырга тиеш. Далаларны сөреп бетерергә ярамый, югыйсә кара туфрак ашалып, көлсу туфракка әйләнәчәк, дала үсемлекләре юкка чыгачак, барлык сазлыкларны да киптереп бетерергә ярамый.

Ләкин үсемлек байлыкларыннан дөрес файдалану өчен, аларның төзелешен һәм яшәешен, ихтыяҗларын һәм мөмкинлекләрен белергә кирәк. Бу белемнән башка культуралы үсемлекләрне дә үстереп булмый. Шуңа күрә ботаника нигезләрен сез мәктәптә үк өйрәнә башлыйсыз.

Шул ук вакытта сез табигатьтә үз-үзегезне тота белергә — кыр чәчәкләрен өзмәскә, дару үләннәрен өлкәннәр күзәтчелегендә генә җыярга, шифалы үләннәр байлыгын саклау турында кайгыртырга тиеш. Кечегездән килгән кадәр урманчылыкка урманны яңарту һәм саклау эшендә катнашуыгыз кирәк. Бигрәк тә үзегез яши торган шәһәр, авыл, мәктәп янын яшелләндерүдә катнашуыгыз мөһим. Кешенең үсемлекләрдән башка яши алмавын, ләкин алар да кешенең ярдәменә мохтаҗ икәнен аңлап, үсемлекләргә

тереклек иясенә караган кебек карарга өйрәнергә кирәк.

Тыюлыклар һәм ботаника бакчалары. Үсемлекләр һәм хайваннар дөньясының үрнәкләрен табигый хәлендә саклау өчен *тыюлыклар* булдыралар. Бу җирләр өлешчә яки тулысынча хуҗалык файдалануыннан чыгарыла. Алар галим-биологлар — ботаниклар һәм зоологлар өчен эш урыны булып хезмәт итә.

Хәзер галимнәр *Кызыл китаплар* төзиләр. Бу китапларда сирәгәеп яки бетеп баручы, саклауга мохтаҗ үсемлекләр исемлеге теркәлә. Кешеләргә үсемлекләрнең төрлелеген күрсәтергә, сирәк төрләрне сакларга, яңа сортлар китереп чыгарырга, үсемлекләрне яңа шартларга күчерергә *ботаника бакчалары* ярдәм итә. Бу бакчаларда галимнәр Җир йөзендәге барлык үсемлекләрнең коллекциясен булдыралар. Эссе илләрдән чыккан үсемлекләрне оранжереяләрдә үстереп, анда ел әйләнәсе тиешле җылылык һәм дымлылыкны саклыйлар.

ТЫЮЛЫКЛАР. БОТАНИКА БАКЧАЛАРЫ. КЫЗЫЛ КИТАП.

? **1.** Үсемлекләргә һәм, гомумән, үсемлекләр капламына нинди һәлакәт яный? **2.** Ботаниканы без ни өчен өйрәнәбез? **3.** Үсемлекләр дөньясын саклау эшендә укучылар нәрсәләр башкара алалар? **4.** Тыюлыклар нәрсә ул, аларны нинди максатта булдыралар? **5.** Ботаника бакчалары нәрсә ул, һәм алар нигә кирәк?

Кереш темадан без нәрсә белдек

Биология — ул терек табигать турындагы фән, ә ботаника — биологиянең үсемлекләрне һәм үсемлекләр капламын өйрәнә торган бер бүлеге.

Терек табигатьнең дүрт патшалыгын: хайваннар, үсемлекләр, гөмбәләр, бактерияләрне белдек.

Барлык тереклек ияләренең сулавы өчен кирәкле кислородны яшел үсемлекләр бүлеп чыгара.

Кеше, хайван, гөмбәләр, бактерияләр туклануы өчен кирәкле органик матдәләрне шулай ук яшел үсемлекләр барлыкка китерә.

Кыргый үсемлекләр культуралы үсемлекләрнең яңа сортларын чыгару өчен резерв булып тора.

Үсемлек байлыкларыннан файдалануны кеше Җир йөзендәге үсемлекләр капламына зыян килмәслек итеп оештырырга тиеш.

Тыюлыклар — үсемлекләрне һәм хайваннарны табигый хәлендә саклау максатында хуҗалык файдалануыннан чыгарылган җирләр.

Ботаника бакчалары кешеләргә үсемлекләрнең күптөрлелеген күрсәтергә, сирәгәеп бара торган үсемлекләрне сакларга, яңа сортлар чыгарырга, үсемлекләрне яңа шартларга күчереп утыртырга мөмкинлек бирә.

1 бүлек. ЧӘЧӘКЛЕ ҮСЕМЛЕКЛӘР БЕЛӘН ГОМУМИ ТАНЫШУ

§ 4. Чәчәкле үсемлекләрнең билгеләре. Югары төзелешле һәм түбән төзелешле үсемлекләр

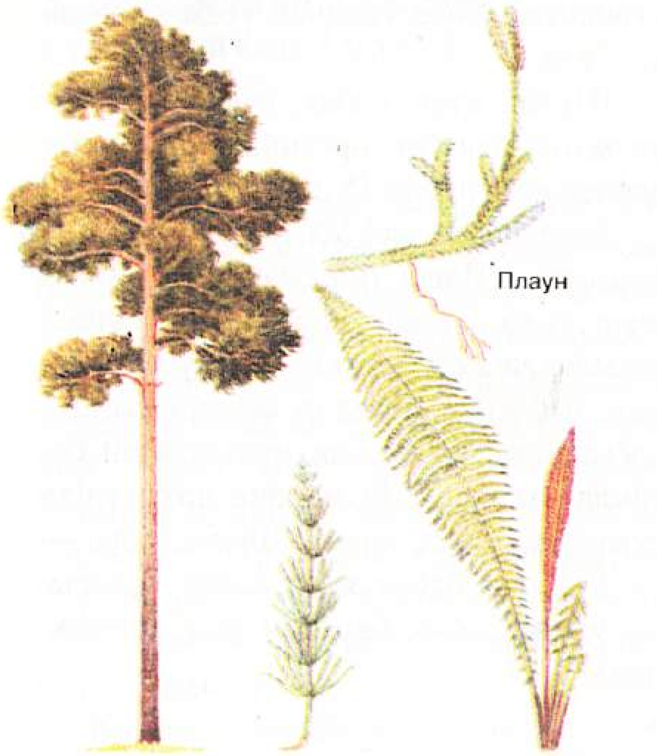
Чәчәкле үсемлекләр. Үсемлекләрнең төзелеше һәм тормышы белән без башта чәчәклеләр мисалында танышырбыз. Чәчәклеләр яшел үсемлекләрнең күпчелеген тәшкил итә: аларның 250 меңгә якын төре исәпләнә. Болар — Җир йөзендә киң таралган үсемлекләр. Алмагач, чия, имән, энҗе чәчәк (ландыш), үги ана яфрагын һәм башка бик күп үсемлекләрне барыгыз да белә.

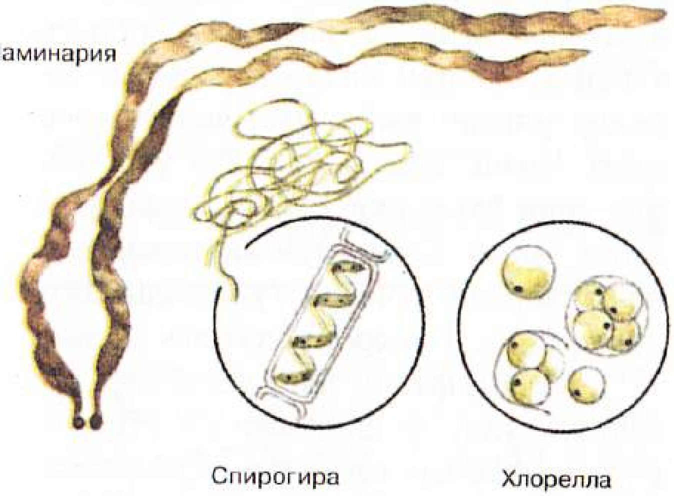
Чәчәкле үсемлекләр аерым органнардан тора. Һәр органның билгеле бер тышкы формасы бар, һәркайсы билгеле бер эшне (яки функцияне) башкара. Аларның эчке төзелеше катлаулы, һәм һәркайсы үзенең функциясенә туры килә. Болар нинди органнар соң?

Үсемлекнең органнары. Чәчәкле үсемлекләрнең тамыры, бәбәге, чәчәге һәм орлыклы җимешләре бар (2 нче рәсем). Бәбәкнең сабагы һәм яфраклары була. Чәчәкләр һәм җимешләр — чәчәклеләргә генә хас органнар, башка үсемлекләрнең чәчәкләре дә, җимешләре дә булмый. Мәсәлән, ылыслы агачларның тамырлары, сабаклары һәм энәсыман яфраклары бар, ләкин чәчәкләре һәм җимешләре беркайчан да булмый; алар урынына орлыклы күркәләр үсә. Чәчәксезләргә шулай ук абагалар, мүкләр һәм чәчәк атмый торган башка үсемлекләр керә (3 нче рәсем).

Югары төзелешле һәм түбән төзелешле үсемлекләр. Тамырлары һәм бәбәкләре булган барлык үсемлекләрне, чәчәклеләрен һәм чәчәксезләрен дә, *югары төзелешле үсемлекләр* дип атыйлар. Югары төзелешле үсемлекләр, кагыйдә буларак, коры җирдә үсәләр, ләкин алар арасында су үсемлекләре дә бар, мәсәлән, элодея һәм рдест суда үсә.

2 нче рәсем. Чәчәкле үсемлек һәм аның органнары





3 нче рәсем. Чәчәксез югары төзелешле үсемлекләр

4 нче рәсем. Түбән төзелешле үсемлекләр (суүсемнәр)

Чәчәге һәм җимеше генә түгел, бәлки тамырлары, сабагы, яфрагы да булмый торган үсемлекләр бар. Болар — *түбән төзелешле үсемлекләр* (4 нче рәсем). Алар төче суларда, диңгездә яшиләр һәм *суүсемнәр* дип аталалар.

ЧӘЧӘКЛЕ ҮСЕМЛЕКЛӘР. ЧӘЧӘКЛЕ ҮСЕМЛЕКЛӘРНЕҢ ОРГАННАРЫ — ТАМЫР, БӘБӘК (САБАК ҺӘМ ЯФРАК), ЧӘЧӘК, ҖИМЕШ, ОРЛЫК. ЮГАРЫ ТӨЗЕЛЕШЛЕ ҮСЕМЛЕКЛӘР. ТҮБӘН ТӨЗЕЛЕШЛЕ ҮСЕМЛЕКЛӘР. СУҮСЕМНӘР.

? **1.** Нинди үсемлекләрне — югары төзелешлеләргә, нindиләрне түбән төзелешлеләргә кертәләр? Югары төзелешле һәм түбән төзелешле үсемлекләрнең төп билгеләре нindиләр? **2.** Нинди үсемлекләр чәчәкле үсемлекләр дип атала? **3.** Имән, тирәк, чыршыны кайсы төркемгә кертәсез? Үз фикерегезне дәлилләп аңлатыгыз. **4.** Суда үсүче нинди үсемлекләр суүсемнәр дип аталмый? Ни өчен?

Чәчәкле үсемлекләрнең органнары

1. Чәчәкле үсемлекне җентекләп карагыз. Аның тамырын, бәбәген, чәчәген һәм җимешен табыгыз.

2. Икенче чәчәкле үсемлекне карап, аның да шул ук органнарын табыгыз.

3. Үзегез тикшергән ике үсемлекнең органнарын чагыштырыгыз (зурлыкларын, төсләрен, формаларын). Аларда нинди охшашлык һәм нинди аерымлык таптыгыз?

§ 5. Чәчәкле үсемлекләрнең вегетатив органнары

Вегетатив органнар һәм аларның функцияләре. Тамыр һәм бәбәкләрне *вегетатив* органнар дип йөртәләр (латин сүзе «вегетативус» —

үсемлеккә нисбәтлелекне аңлата). Алар, барыннан бигрәк, тукландыру хезмәтен үтиләр һәм, димәк, үсемлекнең яшәешен тәэмин итәләр. Кышын күпчелек агачлар, яфраксыз калгач, тынлык халәтен кичерәләр. Язын, бөреләр уянгач кына, үсемлек яшәреп китә. Чәчәк һәм җимешләр үзлегеннән генә барлыкка килми, аның өчен сабак кирәк. Сабак буйлап тамыр һәм яфраклардан чәчәккә туклыклы матдәләр килә. Тамырсыз үсемлек корый.

Тукландырудан тыш, вегетатив органнар сулау функциясен дә үти. Тере организмнар: гөмбәләр, үсемлекләр, хайваннар һәм кеше — барысы да сулыйлар. Сулау, туклану кебек үк, тереклек өчен бик кирәкле процесс. Үсемлек суламыйча яши алмый.

Вегетатив органнарның башка функцияләре дә бар, ләкин туклану һәм сулау — иң әһәмиятлеләре. Үсемлек туклану һәм сулау нәтиҗәсендә үсә.

Бәбәк һәм бөре. Сез яфракның фәкать сабакта гына үсүенә, мөгаен, игътибар иткәнсездер. Алар тамырда яки икенче бер яфракта үсеп чыга алмый. Кайбер үсемлекләрнең, мәсәлән бака яфрагы, тузганакның, яфраклары бер-берсенә бик якын урнашалар һәм, җир өстеннән үк башланып, «тамыр яны таралгысы»н хасил итәләр. Ләкин бу үсемлекләрнең яфрак таралгысын төп ягыннан буйга кисеп, аларның төзелешен җентекләп карасагыз, анда да яфракларның кыска гына сабакта утыруын күрерсез.

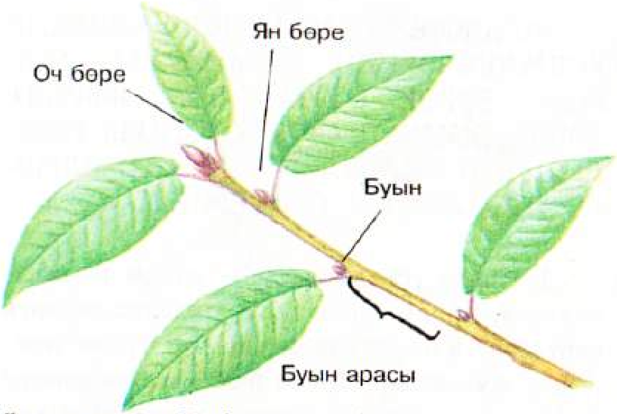
Сабакта яфрак кына түгел, бөре дә үсә. Алар бигрәк тә көзен, агачлар һәм куаклар яфракларын койгач, ачык күренәләр. Бөре үләнчел үсемлекләрдә дә була.

Шулай итеп, сабак, яфрак һәм бөре җыенысы бер органны — *бәбәкне* барлыкка китерә (5 нче рәсем).

Бөре нәрсә ул? Ул нинди функция башкара? Язын бөредән яшь бәбәк үсеп чыга. Тирәк, сирень яки башка үсемлекләрнең ботакларын суга утыртып, бәбәкнең бөредән үсүенә кышын да ышанып була. Тик моның өчен ботакларны кышның икенче яртысында суга утыртырга кирәк. Димәк, бөре — ул булачак бәбәк яисә бәбәк яралгысы икән. Бәбәк бөредән үсә, тармаклана.

ВЕГЕТАТИВ ОРГАННАР. БӘБӘК.

1. Үсемлекләрнең нинди органнары вегетатив органнар дип атала? **2.** Бәбәк нәрсә ул? **3.** Бөре нәрсә ул? **4.** Бәбәкнең үзегез белгән функцияләрен санап чыгыгыз.



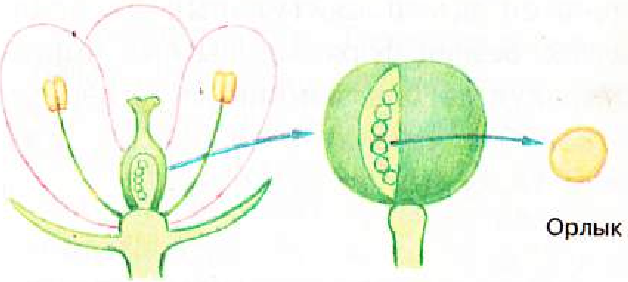
5 нче рәсем. Бәбәк

§ 6. Чәчәкле үсемлекләрнең репродуктив (үрчү) органнары

Чәчәк, җимеш һәм орлык. Чәчәк, җимеш һәм орлыклар, тамыр һәм бәбәкләр белән чагыштырганда, бөтенләй башка функцияләрне башкаралар. Бу органнар, вегетатив органнардан аермалы буларак, үсемлектә билгеле бер чорда гына барлыкка киләләр. Үсемлек алардан башка да яши ала. Уңайсыз шартларда үсемлек бөтен үсү чорын, чәчәк атмыйча һәм җимеш бирмичә, вегетатив халәттә уздырырга мөмкин.

Кайбер үсемлекләрнең чәчәк атып утыруы берничә сәгать кенә, икенчеләренең — берничәшәр көн яки атна, өченчеләренең берничә ай дәвам итә. Әмма һәрбер аерым чәчәк, гадәттә, озак яшәми. Чәчәк ату чоры озакка сузылган үсемлекнең чәчәкләре күп була. Чәчәк атып туктаганнан соң, чәчәктән җимеш ясала, аның эчендә орлыклар өлгерә.

Репродуктив органнарның функцияләре. Орлыктан яңа үсемлек үсеп чыга. Бодай орлыгыннан — бодай үсемлеге, җитен орлыгыннан җитен үсемлеге үсә. Димәк, орлык нәселне дәвам иттерү өчен кирәк икән. Бер үсемлектә күп орлык өлгергәнлектән, алардан шулкадәр үк күп яшь үсемлек үсеп чыгарга мөмкин. Шулай итеп, элгәр үсемлек күпләгән яңа үсемлек бирә. *Орлыктан үрчү*, ягъни үсемлекләрнең саны орлыклар ярдәмендә арту әнә шулай була.



6 нчы рәсем. Үсемлекнең репродуктив (үрчү) органнары

Чәчәкләр, җимешләр һәм орлыклар — үрчү органнары яки, башкача әйтсәк, *репродуктив органнар* (6 нчы рәсем). «Репродукция» — латин сүзе, ул «тудыру» мәгънәсен аңлата.

Җимешләр һәм орлыкларның, гадәттә, таралу өчен җайланмалары була. Үсемлекләрнең таралуы да җимеш һәм орлыкларның функциясеннән килә. Шулай итеп, вегетатив органнар үсемлеккә үзенең тереклеген дәвам итү өчен, туклану, сулау, үсү һәм үсеш өчен кирәк булса, репродуктив органнар яңа буын бирү, ягъни нәселне дәвам иттерү өчен кирәк икән. Вегетатив органнары үрчү өчен хезмәт иткән үсемлекләр дә бар, бу турыда сез соңрак белерсез.

Күз алдыгызга китерегез әле, ниндидер сәбәп аркасында, барлык кыр ромашкалары һәм алтын туй чәчәге орлык бирми башлады, ди. Бу нәрсәгә китерер? Берничә елдан, әлеге күпьеллык үсемлекләрнең иң соңгылары картаеп корып беткәч, Җир йөзендә бер ромашка һәм бер алтын туй чәчәге дә калмас. Балаларның һәм өлкәннәрнең кочак-кочак ромашка, алтын туй

чәчәген җыеп кайтуларын да искә алсак, безнең фаразлавыбызның чынга әверелүе дә бик мөмкин. Әгәр һәр ел аткан бер чәчәкне өзеп барсак, җимеш тә, орлык та булмас.

РЕПРОДУКТИВ ОРГАННАР. ОРЛЫКТАН ҮРЧҮ.

1. Репродуктив органнар дип нинди органнарны атыйлар? Алар нинди функцияне башкара? 2. Үсемлекләрнең орлыктан үрчүе нәрсә ул? Аның әһәмияте нәрсәдә? 3. Вегетатив һәм репродуктив органнарның функцияләрендә нинди аерымлык бар? Үсемлек репродуктив органнардан башка яши алмы? Үсемлек вегетатив органнардан башка яши аламы?

§ 7. Үсемлекләрнең тереклек формалары

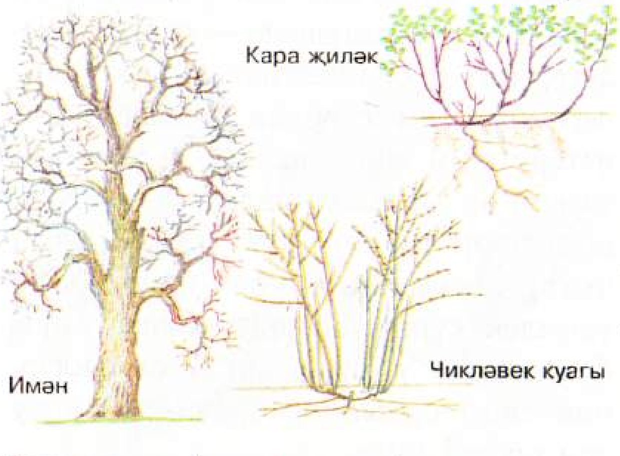
Үсемлекнең тереклек формасы нәрсә ул? Үсемлекләр бер-берсеннән чәчәге, җимеше, яфрагы, бөре формасы, төсе һәм башка билгеләре белән аерылып торалар. Ләкин без урманга килеп керүгә, үсемлекнең бу билгеләреннән бигрәк, аның тышкы күренеше күзгә ташлана. Шуңа күрә, «сез урманда нинди үсемлекләр күрдегез» дигән сорауга һәркайсыгыз, бер үсемлекнең исемен белмәгән,, чәчәген күрмәгән, яфрак формасын истә калдырмаган килеш тә, «агач, куак, үләннәр күрдек» дип җавап бирә алачак. Үсемлекнең гомуми тышкы күренеше аның *тереклек формасы* дип атала. Имән, усак, өрәңгенең тереклек формасы — *агач*; чикләвек, балан, аю баланы, сиреньнең тереклек формасы — *куак*; энҗе чәчәк, тайтояк, тукранбаш, каен җиләгенең — *үләннәр*.

Агачлар. Олы яшьтәге агачлар, гадәттә, биек булып үсәләр. Агачның күренеп торган өлеше — аның кәүсәсе, ягъни бердәнбер көчле юан сабагы, аның очында ботаклардан (төрле яшьтәге бәбәкләрдән) торган *ябалдашы* була (7 нче рәсем).

Агачлар барысы да *күпьеллык үсемлекләр*. Өч йөз елдан артык яшәгән агачлар билгеле. Аларның кәүсәсе белән ботаклары биеклеккә һәм юанлыкка үсә, үскән саен катылана («агачлана») бара, тышкы яктан көрән, соргылт яки коңгырт (каенның — ак) кабык белән каплана. Иң озак яши торган агачлар — чәчәкле үсемлекләр төркеменнән, мәсәлән, кәстәнәнең — 2000 ел, имәннең — 1000, бүк агачының 900 еллап яшәгән төпләре билгеле.

Безнең урманнарда зур агачларның уртача биеклеге — 20—30 м.

Чәчәклеләр арасында иң биекләре — Австралия эвкалиптының кайбер



7 нче рәсем. Агач, куак, куакчык

төрләре (100 м га кадәр). Чагыштыру өчен бер мисал: 16 катлы йортның биеклеге 50 м чамасы.

Бик тәбәнәк агачлар да бар. Бакчада алмагач 5—6 м дан, ә кайбер кәрлә сортлары 2—3 м дан биек үсми. Япониянең оста бакчачылары махсус ысуллар белән чүлмәктә кәрлә декоратив агачлар үстерәләр, алар үзләре уенчыкны хәтерләтсәләр дә, яшьләре берничә йөз елга җитәргә мөмкин.

Куаклар. Куак агачтан аерылып тора. Агачның бер генә юан кәүсәсе, ә куакның төрле юанлыктагы һәм биеклектәге берничә кәүсәсе була (7 нче рәсем). Алар җиргә күмелеп үскән бер төптән чыгалар. Чикләвек куагының биеклеге 5—6 м га җитәргә мөмкин. Бу куакта нечкә яшь «чыбыклар»ны да (аны кармак таягына бик теләп кисәләр), кечерәк ябалдашлы биек һәм юан кәүсәчекләрне дә күреп була. Картайган куакларда кайбер кәүсәчекләр бөтенләй корыган була, аларның ботагы да, яфрагы да булмый. Чикләвек куагында ябалдашлы бер кәүсәчек уртача 25—30 ел яши. Ләкин корыган кәүсәчекләр урынына, йөзләгән еллар дәвамында, яшьләре үсеп тора. Шулай итеп, куак агачка караганда озаграк та яшәргә мөмкин икән әле.

Урман куакларын гына түгел, бакчада үсә торган культуралы куакларны: карлыган, крыжовник, кура җиләге, сирень, ясмин һ.б. ларны да искә төшерик.

Миләш, шомырт агач булып та, куак булып та үсәргә мөмкин.

Куакчыклар. Тереклек формасы белән куакларга охшаган, ләкин алардан шактый тәбәнәк күпьеллык үсемлекләргә *куакчыклар* дип әйтәләр. Аларның биеклеге ярты метрдан артмый, гадәттә, 20—30 см була. Урман куакчыкларыннан нарат җиләген, кара җиләкне (7 нче рәсем), шулай ук коры наратлыкта үсә торган арчанны барыбыз да белә. Куактан аермалы буларак, куакчык бөреләре белән тулысынча кар астында кышлый.

Үләнчел үсемлекләр. Үләнчел үсемлекләр, яки, гади генә итеп әйткәндә, үләннәр, яшел сабаклы була. Күп кенә үләннәрнең җир өсте органнары ел саен корый. Үләнчел үсемлекләрнең биеклеге, уртача алганда, агач һәм куакныкыннан кимрәк, ләкин бик биекләре дә бар, мәсәлән, көнбагыш, кукуруз, камыш, кычыткан. Тропикада үсүче үләннәр биек булып үсә: банан — 6 м га (кайберләре 15 м га), шикәр камышы 7 м га җитә. Гигант Сахалин карабодаен кайчак бакча гөле итеп үстерәләр, ул бакчадагы күп кенә куакларны да узып китә.

ҮСЕМЛЕКЛӘРНЕҢ ТЕРЕКЛЕК ФОРМАЛАРЫ — АГАЧ, КУАК, КУАКЧЫК, ҮЛӘННӘР. КҮПЬЕЛЛЫК ҮСЕМЛЕКЛӘР.

? **1.** Үсемлекләрнең нинди тереклек формаларын беләсез? **2.** Агач, куак, куакчык берберсеннән нәрсәсе белән аерылалар? **3.** Үләнчел үсемлекләр нәрсәсе белән үзенчәлекле?

§ 8. Үләнчел үсемлекләрнең күптөрлелеге

Берьеллык үләннәр. Үләнчел үсемлекләр үзләрендә сусыл яки йомшак җир өсте сабагы булуы белән үзенчәлекле. Үләннәрнең *берьеллыклары* бар, алар бер *вегетация чорын* яши (8 нче рәсем). Вегетация чоры дип елның үсемлекләр үсү өчен уңайлы чорына әйтәләр; бездәге климат шартларында бу — яз, җәй һәм көз башы. Берьеллык үләннәрнең орлыгы, гадәттә, язын шытып чыга; үсемлек бик тиз үсеп җитә, чәчәк ата, җимеш һәм орлык бирә, шуннан соң корый. Берьеллыклар рәтенә культуралы үсемлекләрдән — солы, кукуруз, тары, кыяр, борчак, помидор, редис; декоратив үсемлекләрдән кашкарый, бәрхет гөл, бакра гөл, тәмәке һ.б. керә. Кыргый үсемлекләрдән күп кенә чүп үләннәр: алабута, йолдызак, көтүче сумкасы, кыргый торма, күкбаш — берьеллыклар.

Икееллык үләннәр. Ике вегетация чорын яши торган үсемлекләр *икееллыклар* дип аталалар. Беренче елда алар вегетатив органнарын үстерәләр һәм тамыр яки сабакларында күп туклыклы матдә туплыйлар. Кышын аларның тамырлары, кыскарган сабаклары һәм бөреләре генә саклана, калган органнары яисә барлык яфраклары корый. Икенче елда бөреләрдән чәчәк бөреле бәбәкләр үсеп чыга, алар чәчәк атып, җимеше, орлыклары өлгергәннән соң, үсемлек бөтенләй корый. Безгә таныш яшелчә үсемлекләре: кәбестә, кишер, чөгендер — икееллыклар (8 нче рәсем). Алар, гадәттә, җирдә кышламый. Аларны көзен казып алалар һәм махсус саклау урыннарына — базга, подвалга тутыралар. Орлыкка калдырганнарын, сайлап, язын яңадан туфракка чыгарып утырталар. Икееллык кыргый үсемлекләр әллә ни күп түгел. Аларга чүп үләннәр — шайтан таягы, әрекмән керә. Болында икееллык ак әнис, буынлы үлән үсә.

Күпьеллык үләннәр. Үләннәрнең байтагы *күпьеллыклар*. Аларның күбесе беренче елларда чәчәк атмый. Чәчәк бөреле бәбәкләрне алар, орлыктан шытып чыкканнан соң, 5—10 нчы елга гына бирә. Шуннан соң бу үсемлекләр — 10—20 ел, ә кайчак берничә дистә еллар буена чәчәк ата һәм җимеш бирә. Бу бөреләрдән ел саен яңа җир өсте бәбәкләре үсеп чыга. Вегетация чоры беткәндә, әлеге бәбәкләр корый, ләкин бөтенләй түгел: аларның туфрак белән бертигез яки туфракка күмелгән түбәнге

8 нче рәсем. Үләнчел үсемлекләр: берьеллык (каз үләне), икееллык (чөгендер), күпьеллык (Европа тайтоягы)

бөреле өлеше исән кала. Кайчак бәбәкләр җиргә төшәлә һәм корыган үсемлек калдыклары астында кала, басылып җиргә ябыша яки, тамыр җибәреп, туфракка күмелә (8 нче рәсем).

Үләннәрнең күпьеллык бәбәкләре яисә аларның кисәкләре кышлаучы бөреләре белән һәрвакыт туфракка күмелгән була яки җир өстендә кала. (Хәтерегезгә төшерегез әле, агач, куак һәм хәтта куакчыкларның күпьеллык бәбәкләре кышлаучы бөреләре белән җир өстендә шактый биек булып утырып тора.) Күпьеллык үләннәрнең җир асты органнарында туклыклы матдәләр туплана, язын бу матдәләр исәбенә бөредән яшь бәбәк үсә.

Кыр үләннәрен ни өчен сакларга кирәк? Әгәр кеше күпьеллык кыр үләннәрен — ромашка, кыңгырау чәчәк, сары мәтрүшкә һәм башкаларны — саксыз җыйса, алар тамырдан ук йолкынып чыга. Бу үләннәрнең, гадәттә, букет өчен кирәге дә булмый, аларны җыеп ташлыйлар гына. Ә бит уйлап карасаң, киләсе елда үсеп чыгачак бәбәк бөреләре үсемлекнең нәкъ менә туфракка күмелгән өлешендә була! Йолкынган үсемлектәге бөреләр, әлбәттә, үсмәячәк... Димәк, чәчәкләрне саксыз җыю урыны-урыны белән теге яки бу үсемлекнең юкка чыгуына китерә. Кайбер төбәкләрдә алтын туй чәчәге, энҗе чәчәк, кыргый нәүрүз һәм башка үсемлекләр бетү алдында тора.

Исегездә тотыгыз: матур чәчәкле күпьеллык үләннәр, без уйлаганча, бер ел эчендә генә шул ук урында орлыктан үсеп җитешә алмый. Өстәвенә, чәчәкләрне өзеп, без үсемлекне орлыкларын өлгертүдән мәхрүм итәбез.

Тагын шуны искәртик: кочак белән җыелган букетка караганда, берничә чәчәк куеп, зәвык белән ясалган букет матуррак та һәм нәфисрәк тә күренә. Сирәгәеп барган, шуңа күрә җыю тыелган үсемлекләрне өзмәгез. Ә иң яхшысы — чәчәкләрне өзмичә, аларның үсеп утырган матурлыгына сокланырга күнегү. Яшеллекне, матур чәчәкләрне фотога төшерергә өйрәнегез.

БЕРЬЕЛЛЫК, ИКЕЕЛЛЫК, КҮПЬЕЛЛЫК ҮЛӘННӘР. ВЕГЕТАЦИЯ ЧОРЫ.

? **1.** Яшәү дәвамлылыгына карап, үләннәр ниндиләргә бүленә? **2.** Үсемлекләрнең нинди тереклек формаларын беләсез? Мисаллар китерегез. **3.** Агач һәм куакларның кышлаучы бөреләре кайда урнаша? Күпьеллык үләннәрдә кышлаучы бөреләр кайда урнаша?

I бүлектән без нәрсә белдек

Үсемлекләр югары төзелешлеләргә һәм түбән төзелешлеләргә бүленә. Югары төзелешле үсемлекләрнең органнары — тамыр һәм бәбәкләре бар, аларның төзелеше катлаулы, һәр орган билгеле бер функцияне башкара. Түбән төзелешле үсемлекләр гадирәк, аларның билгеле бер функцияне башкаручы вегетатив органнары юк.

Чәчәкле үсемлекләр — югары төзелешле үсемлекләр, аларның чәчәкләре, орлыклы җимешләре була.

Вегетатив органнар — тамырлар һәм бәбәкләр — үсемлекнең тереклеген, барыннан да бигрәк, туклануын һәм сулавын тәэмин итә.

Репродуктив органнар — чәчәкләр, алардан барлыкка килгән җимешләр һәм аларның орлыклары — нәсел бирү, үрчү һәм таралу өчен хезмәт итә.

Чәчәкле үсемлекләрнең тереклек формалары: агач, куак, куакчык һәм үләннәр. Барлык агаччыл үсемлекләр — күпьеллыклар. Үләннәр берьеллык, икееллык, күпьеллык булырга мөмкин. Күпьеллык үсемлеккә зарар китерү бик җиңел, ә яңасын үстерү өчен озак вакыт һәм уңайлы шартлар кирәк. Шуңа күрә күпьеллык кыр үләннәре белән бик сак булырга кирәк!

Көзге биремнәр

1. Мәктәпкә барганда, юл кырыендагы, чәчәклектәге, мәктәп яны тәҗрибә участогындагы үләнчел үсемлекләргә игътибар итегез. Кайсы үсемлекләр яшеллекләрен югалтмаганнар?

2. Күпьеллык үләннәрнең (тәңкә яфрак, казаяк, бака яфрагы, каз үләне) кышлаучы бөреләрен табыгыз.

3. Коелган яфракларны җыеп киптерегез. Аларның коллекциясен төзегез, үсемлекнең исемен язып куегыз.

4. Табигатьтәге сезонлы үзгәрешләрне язып бару өчен күзәтү көндәлеге (табигать календаре) булдырыгыз. Көндәлеккә һәм календарьга мәктәп яны тәҗрибә участогындагы, парк һәм урмандагы, болындагы үсемлекләрнең торышын языгыз. Төрле агач һәм куакларның яфраклары саргаю, коелу вакытына игътибар итегез. Агачларның, үләннәрнең кышлаучы бөреләрен җентекләп карагыз һәм табигать календаренда аларның рәсемнәрен ясагыз.

II бүлек. ҮСЕМЛЕКТӘГЕ МАТДӘЛӘР. ҮСЕМЛЕКЛӘРНЕҢ КҮЗӘНӘКЧЕЛ ТӨЗЕЛЕШЕ

§ 9. Үсемлектәге матдәләр

Үсемлекләрнең төзелешен һәм тереклеген, ихтыяҗын аңлау өчен, шулай ук кешегә китергән файдасын бәяләү өчен, аларның нинди матдәләрдән торуын белергә кирәк. Моны ачыкларга безгә гади тәҗрибәләр һәм күзәтүләр ярдәм итәр.

Үсемлекләрдәге су. Чабылган яшел үләнне (яфрак яки сабакны) кояшка яисә җылы урынга, мәсәлән, мич башына яки җылыту батареясына куйсак, ул нишләр? Кибеп, уалып бетәр. Үсемлекнең тамырын, чәчәген һәм җимешен дә киптереп була. Кипкән алма, груша, өрекне (кипкән абрикос), йөземне (кипкән виноград) барыгыз да белә.

Үсемлекнең төрле өлешләрен киптергәндә, алар белән нәрсә була соң? Алар үз составындагы тереклек өчен

кирәкле суны югалта. Су үсемлекнең барлык өлешләрендә дә була. Киптергәннән соң, үсемлектә коры матдә кала.

Тәҗрибә үткәреп, үсемлекләрдә күпме су булуын ачыклыйк. Моның өчен яшел салат яфракларын алып үлчәп карыйк, аннан соң аларны киптерик һәм тагын үлчик. Баштагы һәм киптергәннән соңгы массалары буенча, салат яфрагындагы суны процентларда исәпләп чыгарабыз. Исәпләүләрдән салат яфрагында 90 % су булуы ачыклана. Мондый тәҗрибәләрне галимнәр төрле үсемлекләрдә үткәреп караганнар. Алар тукранбаш сабагында һәм яфрагында — 75—78 %, кыргый алмада — 70—85 %, каен ботагында (яфраклары белән) 45—50 % су булуын ачыклаганнар.

Үсемлекләрнең коры матдәсе. Табигать белеме курсыннан сез табигатьтә ике төрле матдә булуын белдегез: органик һәм неорганик матдәләр. *Органик матдәләр* фәкать тере организмнарда гына — үсемлектә, хайван, гөмбә, бактерияләрдә генә барлыкка килә. Терек булмаган табигать матдәләрен — су, газ, минералларны — *неорганик*, яки *минераль матдәләр* дип атыйлар. Органик матдәләр җиңел күмерләнә һәм янып бетә, ә табигый неорганик матдәләр гадәти шартларда янмый. Үсемлекнең коры өлешләре янучан, шуңа күрә аларны ягулык итеп файдаланалар.

Үсемлекнең коры матдәсендә органик матдәләр күбрәк була. Алар янып беткәч, көл генә кала. Бу — минераль матдә. Янган агач массасы белән аннан калган көлне чагыштырсаң, көлнең массасы 10—12 % тан артмый. Янмый торган матдә үсемлекнең бөтен өлешеннән кала. Димәк, үсемлекнең коры матдәсен органик һәм минераль матдәләр тәшкил итә икән.

Үсемлектә нинди органик матдәләр була соң? Болар — *аксымнар*, *майлар* һәм *углеводлар*.

Аксымнар. «Аксым» дип әйтүгә, без йомырка агын күз алдына китерәбез, һәм бу урынлы, тик ул — кош йомыркасы аксымы, ягъни хайваннардан алына торган аксым. Хайваннар һәм кешеләр туклануында зур урын алып торган үсемлек аксымнары үсемлекнең барлык органнарында бар, ләкин иң күп өлеше орлыкта була. Аксымнар борчак, фасоль, сояда аеруча күп, алар анда запаска туплана.

Майлар. Болар — төрле үсемлек майлары. Алар, аксымнар кебек үк, үсемлекнең тереклеге өчен кирәк. Май, башлыча, орлыкта күпләп туплана. Кеше майны, азык өчен яки техник максатларда, орлыктан ала. Көнбагыш маен һәрберебез белә. Ул көнбагышның орлыгыннан алына. Җитен орлыгы (аннан җитен маен алалар, олифа ясыйлар), киндер, мамык, соя һәм башка бик күп үсемлекләрнең орлыклары шулай ук майлы.

Углеводлар. Үсемлектә углеводлар,— башлыча, крахмал, шикәр, клетчатка. Бу матдәләрне кеше дә файдалана. *Крахмал* бөртекле ашлыкны тарттырып ясала торган онның төп состав өлешен тәшкил итә. Ләкин ул орлыкта гына түгел, тамырда, бүлбедә, агачның кәүсәсендә һәм яфрагында да була. Кайбер җимешләр,

мәсәлән банан, крахмаллы. Крахмалны, иод тамызып, җиңел белеп була. Иод тәэсиреннән крахмал зәңгәр төскә керә. Бәрәңгене кисеп, аңа иод тамызсаң, ул зәңгәр төскә керер.

Үсемлектә *шикәр* барын белү тагын да ансатрак. Кишернең, чөгендернең тәме нинди? Кәбестә яфрагының тәме нинди? Культуралы үсемлекләрнең җимешләре — карбыз, кавын, виноград, алма һ. б. ларның бигрәк тә нинди сыйфатын яратабыз? Үсемлекләрнең бу өлешләре татлы — алар шикәргә бай. Иң күп шикәр — шикәр чөгендерендә һәм тропик үсемлек шикәр камышының (аны, мәсәлән, Кубада үстерәләр) сабагында. Шикәрне шушы үсемлекләрдән алалар.

Клетчатка (*целлюлоза*) — каты углевод, ул үсемлеккә ныклык бирә, аны сыгылмалы итә. Клетчатка үсемлекнең барлык органнарында да бар, ләкин төрлесендә төрле микъдарда. Җитен сабагыннан алына торган сүс һәм, димәк, барлык киндер тукымалар клетчаткадан тора икән. Мамык үсемлегенең орлыкларындагы озын җепселләр — мамык — шулай ук клетчаткадан тора; аннан мамык, җеп, киҗе-мамык тукыма (ситсы, сатин) һәм гади кәгазь ясыйлар.

ОРГАНИК МАТДӘЛӘР. НЕОРГАНИК ЯКИ МИНЕРАЛЬ МАТДӘЛӘР. АКСЫМНАР, МАЙЛАР, УГЛЕВОДЛАР, КРАХМАЛ, ШИКӘР, КЛЕТЧАТКА (ЦЕЛЛЮЛОЗА).

? **1.** Үсемлек составында нинди матдәләр була? **2.** Үсемлек суны каян ала? **3.** Чүлдә ни өчен үсемлекләр сирәк? **4.** Органик матдәләрнең неорганик матдәләрдән төп аерымлыгы нәрсәдә? **5.** Үсемлектәге углеводларның нинди төркемнәрен беләсез? **6.** Крахмал барлыгын ничек белеп була? **7.** Кеше сыек майны нинди үсемлекләрдән ала? **8.** Кеше клетчатканы ничек файдалана? Шикәр нинди үсемлекләрдән алына? **9.** Алманың кайсы өлешендә целлюлоза күбрәк: кабыгындамы әллә йомшагындамы?

§ 10. Үсемлек органнарының эчке төзелеше. Зурайткыч приборлар

Үсемлек органнарының эчке төзелеше. Без үсемлекләрнең органнары белән таныштык, аларның нинди матдәләрдән торуын белдек. Хәзер бу органнарның эчке төзелешен өйрәник. Кишерне яки петрушка тамырын пычак белән кисеп, без аларның төсләре һәм сусыллыклары белән аерылып торган өлешләрен күрербез. Киселгән алмада исә аның кабыгы, йомшагы, алма сөяге һәм аның эчендә урнашкан орлыклары яхшы күренә. Киселгән агач төбе дә бериш булмый: берсе эченә икенчесе кертеп куелган сыман боҗраларны барлыкка китергән катлаулар күренә.

Димәк, үсемлекнең һәрбер органының катлаулы эчке төзелеше бар икән. Аны өйрәнергә зурайткыч приборлар — лупа һәм микроскоп ярдәмгә килер.

Зурайткыч приборлар. *Лупа* — ике ягы кабарынкы, зурайтып күрсәтә торган пыяла (линза) ул. Лупа предметны берничә мәртәбә зурайтып күрсәтә. 2,5—10, хәтта 20—25 мәртәбә зурайтып күрсәтә торган лупалар бар.

Саплы лупа — кысага кертеп куелган линза. Аның махсус сабы яки сап хезмәтен үтәүче футляры була.

Препароваль (штативлы) лупа ике линза куелган кысадан (оправадан) һәм *штативтан* тора. Штатив *предмет өстәленнән* һәм өстәл астына беркетелгән *көзгедән* тора. Караячак предметны — объектны (латинча «объектус» — предмет) — предмет өстәленә урнаштыралар (ул шуңа күрә предмет өстәле дип атала да), көзге ярдәмендә яктылыкны нәкъ объектка туры китереп юнәлтәләр. Объект үтә күренмәле булганда, мәсәлән, сабакның бик юка кисемен караганда, яктылыкны дөрес юнәлтү аеруча әһәмиятле.

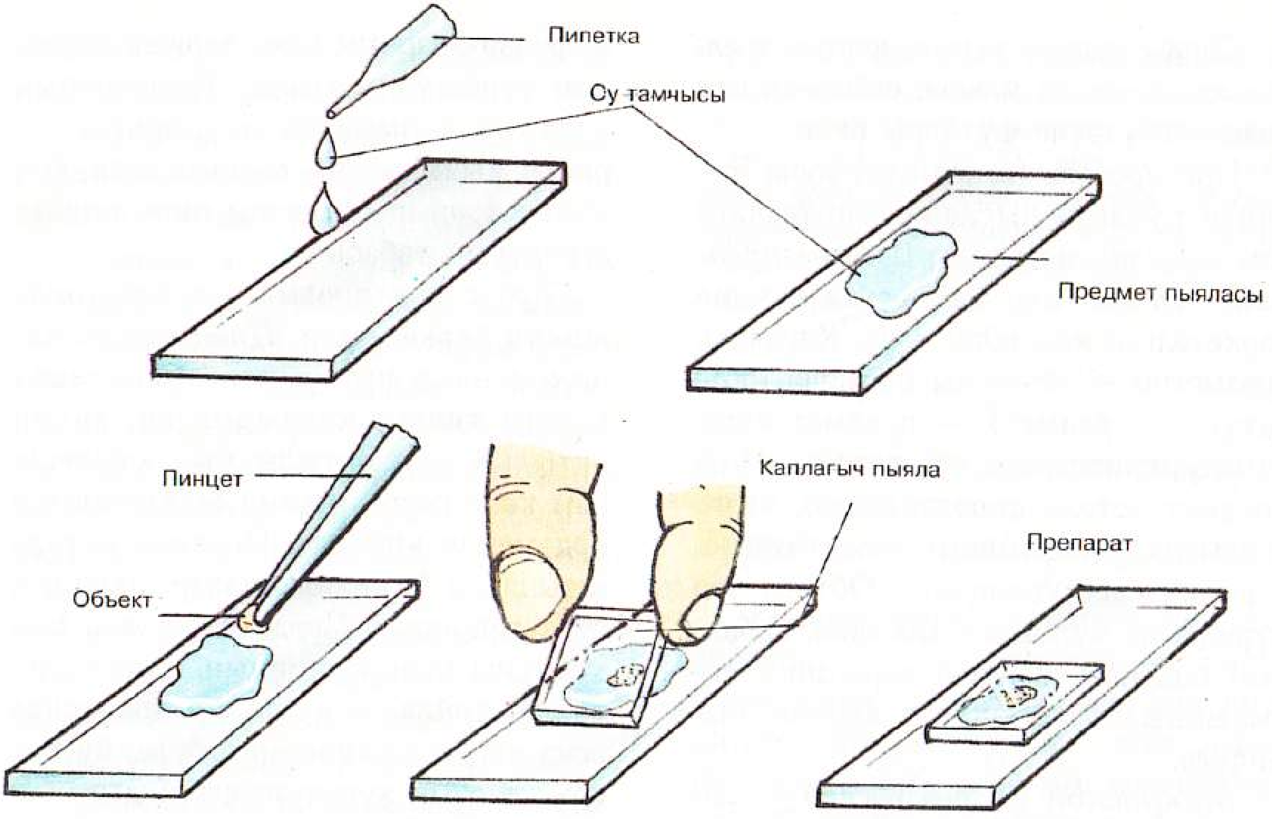
Микроскоп (9 нчы рәсем) — уннарча, йөзләрчә һәм меңнәрчә тапкыр зурайтып күрсәтә торган катлаулы прибор. Мәктәптә файдаланыла торган микроскоплар — яктылык микроскоплары. Мондый микроскоп белән эш иткәндә, без предмет өстәленә күз күреме турысына урнаштырылган һәм көзге ярдәмендә яктыртылган объектны күрәбез.

Яктылык микроскобының төп өлешләре — *окуляр* (латинча «окулюс» — күз) һәм *объектив* («объект» сүзеннән). Окуляр белән объектив *тубус* дип аталган көпшә ярдәмендә тоташкан. Окуляр да, объектив та — металл кысага кертеп утыртылган линзалар системасы. Окуляр тубусның өске өлешенә кертеп утыртылган һәм күзәтүченең күзенә таба каратылган, ә объектив тубусның аскы өлешенә борылып куелган һәм объектка таба юнәлтелгән. Объектив һәм окулярдагы цифрлар аларның ничә тапкыр зурайтып күрсәтүен аңлата. Объективның зурайту кыйммәтен окулярның зурайту кыйммәтенә тапкырласак, без микроскопның объектны ничә тапкыр зурайтуын табабыз.

Тубус һәм предмет өстәле *штативка* беркетелгән. *Предмет өстәленең* нәкъ уртасында объективка каршы тишем калдырылган, аннан яктылык уза. Яктылыкның юнәлеше һәм көче көзге, өстәмә җайланмалар ярдәмендә көйләнә. Предмет өстәле астындагы бу җайланмалар штативка беркетелгәннәр. Предмет өстәлен һәм тубусны (микроскопның маркасына бәйле) *көйләгеч винтлар* ярдәмендә аска яки өскә күчерергә була, бу исә объект ачык күренгәнчегә кадәр объект белән объектив арасын үзгәртергә мөмкинлек бирә.

Препарат әзерләү. Лупа аша үсемлекнең теләсә кайсы өлешен эшкәртмичә дә карап була. Ә менә нәрсәне дә булса микроскопта карау өчен, препарат (латинча «препарацио» —

9 нчы рәсем. Яктылык микроскобы



10 нчы рәсем. Препарат әзерләү

әзерләү) әзерләргә кирәк (10 нчы рәсем). Моның өчен *предмет пыяласына* башта су тамызалар һәм, объектны шунда урнаштырып, бик юка *каплагыч пыяла* белән каплыйлар. Мондый препаратны *вакытлы препарат* дип йөртәләр, аны, эш беткәч, юып төшерергә мөмкин.

Озак еллар кулланырга мөмкин булган *даими препарат* та әзерләргә була. Мондый препаратны әзерләгәндә, су урынына тиз ката торган үтә күренмәле сумаласыман матдә кулланып, объектны шунда урнаштыралар. Ул каплагыч һәм предмет пыялаларын бер-берсенә бик нык ябыштырып ката. Төрле буягыч матдәләр ярдәмендә препаратны буярга була. Буялган даими препаратларны әнә шулай ясыйлар.

ПРЕПАРОВАЛЬ ЛУПА. МИКРОСКОП. ШТАТИВ. ПРЕДМЕТ ӨСТӘЛЕ. ОБЪЕКТИВ. ОКУЛЯР. ТУБУС. КӨЙЛӘГЕЧ ВИНТЛАР. ПРЕДМЕТ ПЫЯЛАСЫ. КӨЗГЕ. КАПЛАГЫЧ ПЫЯЛА. ВАКЫТЛЫ ПРЕПАРАТ. ДАИМИ ПРЕПАРАТ.

Микроскопның төзелеше белән танышу һәм аннан файдалану ысулларын үзләштерү

1. Микроскопның төзелеше белән танышыгыз, аны җентекләп тикшерегез. Дәреслектән микроскоп рәсемен карагыз һәм аның төзелешен күрсәткән язмаларны табыгыз.

2. Микроскопны, аның штатив тоткычын үзегезгә каратып, сул җилкәгез турысына, өстәл читеннән 2—3 см эчкәрәк, куегыз. Махсус салфетка белән объективын, окуляр һәм көзгесен сөртегез.

3. Көзге ярдәмендә яктылыкны предмет өстәлендәге тишемгә юнәлтегез. Окулярдан карап, күз күреме кадәр җиргә төшкән яктылыкны тикшерегез. Әгәр яктылык җитәрлек булмаса, көзгене боргалап, яктылыкны арттырыгыз.

4. Предмет пыяласын һәм каплагыч пыяланы салфетка белән сак кына сөртегез.

5. Предмет пыяласына пипеткадан бер тамчы су тамызыгыз. Суга кечкенә генә мамык кисәге куегыз һәм өстән каплагыч пыяла белән каплагыз. Артык суны фильтр кәгазе (киптергеч) белән суыртыгыз.

6. Әзерләнгән препаратны, андагы мамык кисәге тишемнең нәкъ уртасына туры килерлек итеп, предмет өстәленә урнаштырыгыз. Кыскычлар ярдәмендә предмет пыяласын предмет өстәленә беркетегез.

7. Револьвер башчыгын борып, объективны ×8 торышына куегыз. Сезнең микроскопта нинди окуляр торуын карагыз, ×7 окулярын куегыз. Бу очракта микроскоп ничә тапкыр зурайтып күрсәтер?

8. Объективка яннан карап, көйләгеч винтлар ярдәмендә, предмет өстәлен, объектив белән каплагыч пыяла арасы 5 — 6 мм булырлык итеп, өскә күтәрегез.

9. Окулярдан карап, көйләгеч винтлар ярдәмендә, предмет өстәлен мамык җепселләре ачык күренә башлаганчыга кадәр аска төшерегез.

10. Револьвер башчыгын борып, объективны ×20 торышына күчерегез. Бу очракта микроскоп ничә тапкыр зурайтып күрсәтер?

11. Предмет өстәлен, мамык җепселләре ачык күренерлек итеп, җиңелчә генә көйләгез.

12. ×7 окулярын ×15 окулярына алмаштырыгыз. Микроскоп хәзер ничә тапкыр зурайтып күрсәтер? Мамык җепселләрен шушы зурайтуда карагыз.

§ 11. Үсемлек органнарының күзәнәкчел төзелеше

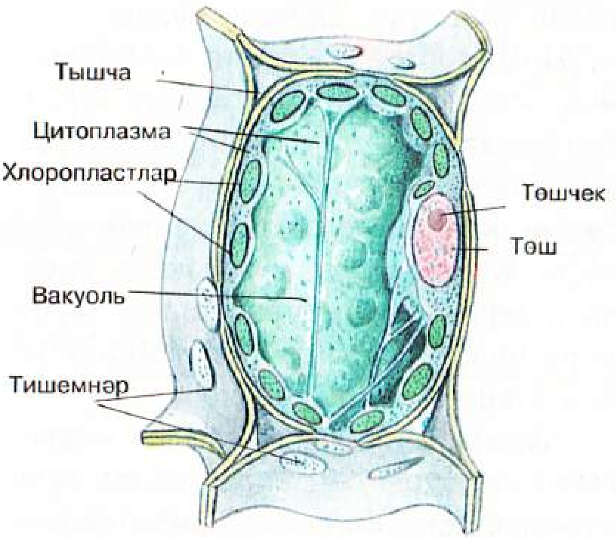
Җимеш йомшагының күзәнәкчел төзелеше. Гади күз белән дә, ә иң яхшысы лупа аша караганда, өлгергән карбыз, помидор, алма йомшагының бик вак төерчекләрдән, яки бөртекләрдән торуын күреп була. Болар — *күзәнәкләр* — барлык тере организмнарның тәнен төзүче бик вак «кирпечләр». Үсемлекләрнең күзәнәкчел төзелеше XVII гасырда, микроскоп уйлап табылгач, билгеле булды.

Помидор һәм карбыз йомшагын микроскопта якынча 56 тапкыр зурайтып караганда, үтә күренмәле түгәрәк күзәнәкләр күренә. Алар алмада — төссез, карбыз белән помидорда алсу төстә. Бу «ботка»да күзәнәкләр, таралып, аерым-аерым урнашалар, шуңа күрә һәрбер күзәнәкнең *тышчасы*, яки стенасы ачык күренә.

Күзәнәкнең эчке төзелешен микроскоп бик зурайтып күрсәткәндә генә күреп була. Тышча астында төссез *цитоплазма* урнашкан. Цитоплазмада тыгыз төерчек — *төш* һәм үтә күренмәле куыкчыклар — сусыл *күзәнәк согы* белән тулы *вакуольләр* була. Карбызның күзәнәк согы алсу төстә, помидор күзәнәкләренең — төссез, ә цитоплазмасында кызгылт төстәге вак тәнчекләр күренә, аларны *пластидлар* дип атыйлар. Үсемлекнең кайбер күзәнәкләрендә пластидлар — төсле (томат йомшагы күзәнәкләрендәге кебек), ә икенчеләрендә төссез булырга мөмкин.

Элодея яфрагының күзәнәкләрендәге хлоропластлар. Микроскопта

11 нче рәсем. Хромопластлар һәм крахмал бөртекләре



12 нче рәсем. Үсемлек күзәнәгенең төзелеше

элодея яфрагын карыйк, анда күзәнәкләр ике генә катлау булып урнашканнар. Яфрак күзәнәкләре турыпочмаклы, озынча. Алар бер-берсенә тыгыз тиеп торалар. Үтә күренмәле цитоплазмада яшел пластидлар күренә (12 нче рәсем); болар — *хлоропластлар* (грекча «хлорос» — яшел һәм «пластос» — ясалган). Хлоропластлар шулкадәр күп, алар хәтта күзәнәктәге төшне карарга комачаулыйлар.

Үсемлекләрнең һәр тере күзәнәгендә нинди дә булса бер генә төр пластид була (11 нче рәсем): я төссез, я төсле. Төслеләре сары, кызыл, кызгылт-сары яки яшел булырга мөмкин. Төсле пластидлар органның төсен билгели. Пластидларның функцияләре бик төрле, алар белән без соңрак танышырбыз.

Күзәнәкнең запас матдәләре. Күзәнәктә күп микъдарда тупланып, бик тиз генә файдаланылмый торган матдәләрне *запас матдәләр* дип атыйлар. Күзәнәктә күп вакыт запас крахмал туплана. Бәрәңге бүлбесенең элпә кебек кенә телеп алынган кисемендә юка стеналы күзәнәкләрдә овал формасындагы эре, төссез бөртекләрне шактый күп күреп була. Болар — *крахмал бөртекләре* (11 нче рәсем). Алар катлам-катлам урнаша.

Галимнәр крахмалның төссез пластидларда туплануын белделәр. Күзәнәктә крахмал бөртекләренең формасы һәм зурлыгы төрле үсемлекләрдә төрлечә. Микроскопта бәрәңге, бодай, кукуруз һәм башка үсемлекләрнең крахмал бөртекләрен танып була.

Майлы үсемлекләрдә (мәсәлән, көнбагышта, җитендә) запас *май тамчылары* орлык күзәнәкләренең цитоплазмасында туплана.

Запас аксым күзәнәк согында туплана. Вакуольләр кипкәндә (орлык өлгергәндә), алар каты *аксым бөртегенә* әвереләләр. Препаратта аксым бөртекләреме әллә крахмал бөртекләреме икәнен белү өчен, аңа иод тамызып карарга кирәк. Крахмал бөртекләре —

зәңгәр, ә аксым бөртекләре сары төскә буяла. Борчакта крахмал да, аксым да күп, шуңа күрә аның юка кисемен иод эремәсе белән эшкәртеп, аны чуар төскә кертә алабыз. Запас аксым төссез пластидларда да тупланырга мөмкин.

Үсемлек күзәнәгенең төп өлешләре. Без төрле мисалларны тикшердек, инде хәзер нәтиҗә чыгара алабыз. Шулай итеп, үсемлекнең тере күзәнәге түбәндәге состав өлешләреннән тора:

1. Күзәнәкнең тере җисеме. Ул ярымсыек үтә күренмәле цитоплазмадан гыйбарәт, анда тыгызрак төш, күп санлы пластидлар, шулай ук вакуольләр (латинча «вакуус» — буш) яки бер зур вакуоль урнашкан (12 нче рәсем).

2. Күзәнәкнең тере җисемендә төрле тупланмалар бар. Болар, — барыннан да бигрәк, запас туклыклы матдәләр тупланмалары, аксым бөртекләре, май тамчылары, крахмал бөртекләре.

3. Күзәнәк тышчасы, яки стенасы. Ул үтә күренмәле, тыгыз, эластик, цитоплазманы агып чыгудан саклый, күзәнәккә билгеле бер форма бирә (12 нче рәсем).

Бер күзәнәккә кыскача мондый тасвирлама бирә алабыз: күзәнәк — үсемлекнең төзелеш берәмлеге. Ул цитоплазмадан, төштән, пластидлар, тупланмалар һәм күзәнәк тышчасыннан тора.

КҮЗӘНӘК. ТЫШЧА. ЦИТОПЛАЗМА. ТӨШ. ВАКУОЛЬ. КҮЗӘНӘК СОГЫ. ПЛАСТИДЛАР. ЗАПАС МАТДӘЛӘР. КРАХМАЛ БӨРТЕКЛӘРЕ. МАЙ ТАМЧЫЛАРЫ. АКСЫМ БӨРТЕКЛӘРЕ.

1. Үсемлекләрнең барлык органнары да нинди төзелешле? **2.** Күзәнәкнең состав өлешләрен әйтегез. **3.** Сез өйрәнгән күзәнәкләрнең кайсы өлешләре төссез, ә кайсылары төсле? **4.** Пластидлар нәрсә ул? Үсемлек күзәнәкләрендә пластидларның нинди төрләре очрый? Алар нинди төстә була? **5.** Хлоропластлар нәрсә ул? **6.** Яфрак һәм сабакның яшел төстә булуы нәрсә белән аңлатыла? Миләш, гөләп (гөлҗимеш), кишернең төсләре нәрсә белән аңлатыла? **7.** Вакуольдә нинди запас туклыклы матдәләр туплана? **8.** Крахмал күзәнәкнең нинди өлешләрендә туплана? Күзәнәктә ул ничек урнаша? **9.** Запас аксым күзәнәкнең нинди өлешләрендә туплана?

Помидор йомшагыннан препарат әзерләү, аны лупа ярдәмендә өйрәнү

1. Предмет пыяласын һәм каплагыч пыяланы салфетка белән сөртегез. Предмет пыяласына пипеткадан су тамызыгыз.

2. Помидор йомшагын препароваль энә белән алыгыз һәм аны предмет пыяласындагы суга урнаштырыгыз. Помидор йомшагын энә ярдәмендә изгәләгез һәм каплагыч пыяла белән каплагыз. Артык суны фильтр кәгазе белән суыртыгыз.

3. Препаратны лупа аша карагыз. Сез помидор йомшагының бөртекле төзелешен күрерсез. Болар — күзәнәкләр.

4. Күзәнәкләр төркеменең рәсемен дәфтәрегезгә ясагыз. Рәсемнең астына язып куегыз.

Суган кабыгы ярысыннан препарат әзерләү, аны микроскопта карау. Күзәнәк төзелеше

1. Предмет пыяласын һәм каплагыч пыяланы салфетка белән сөртегез.

2. Предмет пыяласына пипеткадан сыегайтылган иод эремәсен тамызыгыз.

3. Пинцет ярдәмендә суганның сусыл кабыгыннан ярысын кубарып алыгыз. Яры кисәген иод эремәсенә урнаштырыгыз, препароваль энә ярдәмендә ярыны тигезләп, каплагыч пыяла белән каплагыз.

4. Әзерләнгән препаратны микроскопта 56 тапкыр зурайтып (объектив X8, окуляр X7) карагыз. Предмет пыяласын предмет өстәлендә сак кына йөртеп, күзәнәкләр иң яхшы күренгән урынны табыгыз.

5. Күзәнәкләр төркеменең рәсемен дәфтәрегезгә ясагыз. Күзәнәкләрнең үзара ничек урнашуына игътибар итегез. Алар бер-берсенә тыгыз орынып урнашканнармы?

6. Күзәнәкләрне микроскопта 300 тапкыр (объектив X20, окуляр X15) зурайтып карагыз. Күзәнәкнең тышчасын, цитоплазмасын, төш һәм күзәнәк согы тулган вакуолен табыгыз.

7. Суган ярысының даими препаратын микроскопта 300 тапкыр зурайтып карагыз. Аны үзегез әзерләгән препарат белән чагыштырыгыз. Бер күзәнәкнең рәсемен ясагыз һәм аның өлешләрен күрсәтеп языгыз.

Хлоропластларны микроскопта карау

1. Элодея яфрагыннан препарат әзерләгез: а) предмет пыяласын һәм каплагыч пыяланы салфетка белән сөртегез, предмет пыяласына су тамызыгыз; б) пинцет белән элодеяның бер яфрагын аерып алыгыз һәм аны су тамчысына урнаштырыгыз; в) препароваль энә ярдәмендә яфракны сак кына тигезләгез һәм каплагыч пыяла белән каплагыз.

2. Препаратны микроскопта 300 тапкыр (объектив X20, окуляр X15) зурайтып карагыз. Элодея яфрагының күзәнәкләрендәге хлоропластларны табыгыз.

3. Элодея яфрагының күзәнәге рәсемен ясагыз һәм астына аның өлешләрен язып куегыз: тышча, цитоплазма, төш, хлоропластлар.

§ 12. Үсемлек күзәнәгенең составы. Тукымалар турында төшенчә

Үсемлек күзәнәгендәге матдәләр. Тере күзәнәкнең коры массасына карата 70—90 % ын су тәшкил итә. Ул күзәнәкнең тере җисемендә, бигрәк тә вакуольләрдә, күп, ә тышчада азрак. Күзәнәкнең тере җисемендә иң күбе — аксым, майсыман матдәләр дә байтак. Күзәнәктә буяучы матдәләр була, болар — *пигментлар*. Аларның кайберләре вакуольнең күзәнәк согында эрегән хәлдә, икенчеләре төсле пластидларда очрый. Яшел пластидларда, ягъни хлоропластлардагы пигмент — *хлорофилл* (грекча «хлорос» — яшел, «филлон» — яфрак). Күзәнәк башка органик һәм минераль матдәләргә дә бай. Аларның күбесе вакуольнең күзәнәк согында эрегән хәлдә була.

Үсемлек күзәнәгенең тышчасы башлыча клетчаткадан (целлюлозадан) тора.

Күзәнәк аралыгы. Үсемлектә күзәнәкләр үзара тоташкан була. Аларны үзара тоташтыручы матдә *күзәнәкара матдә* дип атала. Кайчак бу матдә бик нык һәм тыгыз (элодея яфрагын хәтерегезгә төшерегез), ә кайчак көпшәк була (карбыз, помидор йомшагы). Күзәнәкләр үзара тыгыз орынып урнашмаганда, алар арасында азмы-күпме аралык кала. Бу *күзәнәк аралыгы* дип атала. Алар һава яки, сирәк кенә, су белән тулган була.

Үсемлек тукымалары. Үзара тоташкан һәм билгеле бер функцияне үти торган күзәнәкләр төркемен *тукыма* дип атыйлар. Суган кабыгы

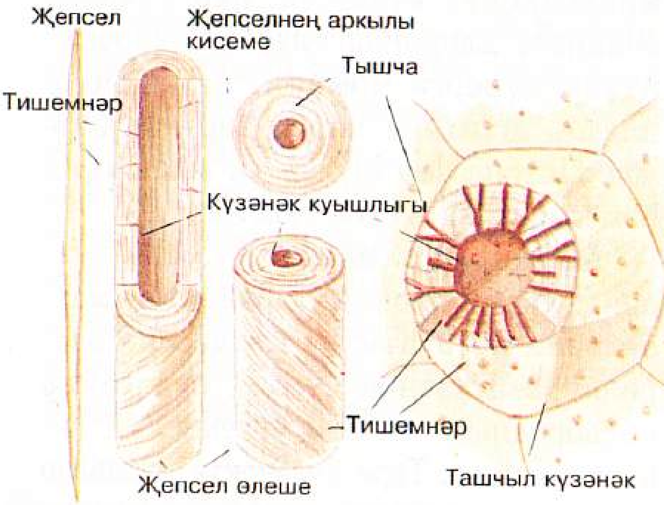
ярысы — шуның мисалы. Микроскопта караганда, ярының бер катлау озынча күзәнәкләрдән торуын күрәсең. Алар бер-берсенә тыгыз орынып урнашканнар, бу ярының саклагыч функцияне үтәвен күрсәтә. Үсемлек органын тышкы яктан каплап алган һәм саклагыч функцияне үти торган яры *япма тукыма* дип атала (48 нче рәсем). Япма тукыма барлык үсемлек органнарын тышкы яктан каплап тора.

Җимеш йомшагы, шулай ук суган кабыгы күзәнәкләрендә запас матдәләр һәм су туплана. Җимеш һәм суган сусыл да, туклыклы да. Күзәнәкләрендә запас матдәләрне туплый торган тукымалар *туплагыч тукымалар* дип атала.

Бик калын тышчалы күзәнәкләр була, мәсәлән, чикләвек кабыгы, слива, абрикос, чия төшләре шундый күзәнәкләрдән торалар. Биредә күзәнәкләр тоташ каты тукыма хасил итәләр. Андый тукыманы *механик*, яки *терәк тукыма* дип йөртәләр (13 нче рәсем). Бу тукыма күзәнәкләре тышчалары калын булулары белән аерылып торалар. Күзәнәктә тере җисем булмаска да мөмкин, ләкин үсә торган яшь күзәнәктә ул һәрвакыт була, соңрак тулысынча бетә.

Менә инде без үсемлек тукымасының өч төре белән таныштык: туплагыч, япма һәм механик тукымалар. Тукыманың башка төрләре белән без соңрак танышырбыз.

ПИГМЕНТЛАР. ХЛОРОФИЛЛ. КҮЗӘНӘКАРА МАТДӘ. КҮЗӘНӘК АРАЛЫГЫ. ТУКЫМА. ЯПМА ТУКЫМА. ТУПЛАГЫЧ ТУКЫМА. МЕХАНИК, ЯКИ ТЕРӘК ТУКЫМА.



13 нче рәсем. Механик тукыма күзәнәкләре

1. Су күзәнәкнең нинди өлешләрендә була? **2.** Күзәнәкнең кайсы өлешләрендә су күбрәк була? **3.** Пигментлар нәрсә ул? Алар күзәнәкнең кайсы өлешләрендә очрый? Хлорофилл нәрсә ул? Ул күзәнәкнең кайсы өлешендә очрый? **4.** Күзәнәк тышчасынын составында һәрвакыт нинди матдә була? **5.** Үсемлектә нинди тукыма терәк функциясен үти? **6.** Микроскопта органның юка кисемен караганда, механик тукыма күзәнәкләрен ничек белеп була?

§ 13. Күзәнәкнең тереклек эшчәнлеге. Күзәнәкләрнең бүленүе һәм үсемлекнең үсүе

Цитоплазма хәрәкәте. Күзәнәктә барлык тереклек процесслары бара. Шуларның күренеп торганы — *цитоплазма хәрәкәте.* Әгәр элодея яфраклары күзәнәкләрен берникадәр вакыт

микроскопта күзәтсәң, һәр күзәнәк эчендәге хлоропластларның хәрәкәт итүен күрергә мөмкин. Алар цитоплазма агымына ияреп хәрәкәтләнәләр. Цитоплазма шулай ук кысылырга һәм кабат киңәергә сәләтле.

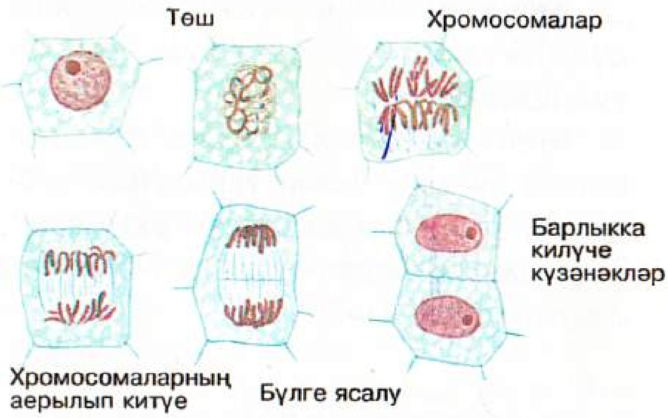
Матдәләр алмашы. Күзәнәк туклана, ягъни тышкы тирәлектән матдәләрне йота һәм үз матдәсенә әверелдерә. Күзәнәк сулый, сулаганда кислородны йота һәм углекислый газ бүлеп чыгара. Тере күзәнәктә матдәләр үзгәрешсез калмый, алар гел үзгәреп тора. Шул чакта алар үзара тәэсир итешә, кушыла һәм кабат таркала. Таркалу продуктларының күпчелеген күзәнәк тышкы тирәлеккә чыгара. Күзәнәктә бара торган бу процесслар *матдәләр алмашы* дип атала. Матдәләр алмашы — организмның, аның күзәнәкләренең төп тереклек эшчәнлеге чагылышы.

Матдәләрнең күзәнәккә керүе һәм күзәнәктән чыгуы. Матдәләр күзәнәкнең үзе эчендә, шулай ук бер күзәнәктән икенче күзәнәккә, үсемлекнең бер өлешеннән икенче өлешенә күчә. Матдәнең тышкы тирәлектән күзәнәккә керүе һәм күзәнәктән күзәнәккә күчүе *тышчаның һәм цитоплазманың үткәрүчәнлегенә* бәйле.

Тышча белән цитоплазма су һәм газларны (мәсәлән, кислород, углекислый газ) җиңел үткәрә. Целлюлоза тышча суда эрегән күп матдәләрне шулай ук җиңел үткәрә, ә тере цитоплазма аларны сайлап кына йота һәм сайлап кына үткәрә. Сайлап кына йотуга фәкать тере күзәнәкләр генә сәләтле. Әгәр цитоплазманы үтерсәк, әйтик, кайнатып, ул теләсә нинди матдәне үткәрүчәнгә әйләнә.

Күзәнәкләрнең бүленүе. Күзәнәк тереклегенең иң мөһим чагылышларыннан берсе — аларның бүленә алуы. Бу вакытта бер әлгәр (бүленүче) күзәнәктән ике бала күзәнәк барлыкка килә. Һәр бала күзәнәк, акрынлап, әлгәр күзәнәк кадәр булып үсә, һәм үзе бүленә башлый. Үсемлектә күзәнәкләр саны шулай арта, һәм төрле тукымалар барлыкка килә. Күзәнәкләрнең бүленүе һәм үсүе исәбенә үсемлек тә үсә.

Бүленү — бик катлаулы процесс (14 нче рәсем). Биредә төп рольне төш башкара. Ул беренче булып бүленә. Бүленү алдыннан төшнең *хромосомалары* беленә башлый. Һәр хромосома буйга, бик төгәл генә икегә бүленә. Барлыкка килгән яртышар хромосомалар бүленүче күзәнәкнең капма-каршы якларына аерылып китәләр һәм яңа — бала — төшләр барлыкка китерүдә катнашалар. Күзәнәктә



14 нче рәсем. Күзәнәкнең бүленүе

бала төшләр икәү булып чыга. Соңрак яңа төштәге һәрбер ярты хромосома икенче бала төшкә «киткән», үзенә җитмәгән ярты хромосоманы булдыра. Бүленгән күзәнәктә ничә хромосома булса, яңа төштә дә шулкадәр үк хромосома булып чыга. Цитоплазмада бүлге ясала, һәм күзәнәк һәркайсының үз төше булган ике күзәнәккә бүленә. Бүлге ике катлау целлюлоза тышчадан һәм алар арасындагы күзәнәкара матдә катлавыннан тора, ул ике целлюлоза тышчаны ябыштырып тора. Бүлгедә бик кечкенә генә тишемнәр кала. Бу тишемнәр аша янәшә күзәнәкләрнең цитоплазмалары бәйләнештә тора. Шулай итеп, барлык күзәнәкләрнең дә тере матдәләре үзара тоташкан булып чыга.

Ясалгы тукымалар. Бүленү сәләте чәчәкле үсемлекләрнең барлык күзәнәкләренә дә хас түгел. Моңа тере күзәнәкләрнең яшьләре генә сәләтле. Күзәнәклар картайганда, аларның тышчалары калыная, күзәнәк согы һәм төрле запас матдәләр туплана, бүленү сәләтен югалталар. Бүленүче яшь күзәнәкләрдән торган тукыма *ясалгы тукыма* дип атала.

Чәчәкле үсемлекләрдә ясалгы тукыма аларның билгеле бер өлешләрендә, мәсәлән, тамыр һәм бәбәк очларында була. Бу тукыма исәбенә орган буйга үсә. Ясалгы тукыма катлаулары сабак һәм тамырның башка өлешләрендә дә була, алар исәбенә бу органнар озак вакытлар юанлыкка үсә. Ясалгы тукыманың эше белән без чәчәкле үсемлекләрнең аерым органнарын өйрәнгәндә тулырак танышырбыз.

ЦИТОПЛАЗМА ХӘРӘКӘТЕ. МАТДӘЛӘР АЛМАШЫ. ЦИТОПЛАЗМАНЫҢ САЙЛАП КЫНА ҮТКӘРҮЕ. ТЫШЧАНЫҢ ҮТКӘРҮЧӘНЛЕГЕ. КҮЗӘНӘКНЕҢ БҮЛЕНҮЕ. ХРОМОСОМАЛАР. ЯСАЛГЫ ТУКЫМА.

1. Микроскопта күзәнәкнең тереклек эшчәнлеген чагылдырган нинди билгеләрне күзәтеп була? **2.** Күзәнәккә нинди тереклек билгеләре хас? **3.** Матдәләр алмашы нәрсә ул? **4.** Матдәләр бер күзәнәктән икенче күзәнәккә, тышкы тирәлектән күзәнәккә үтеп керә ала. Моңа тышча белән цитоплазманың нинди үзлекләре булышлык итә, нindиләре комачаулый? **5.** Күзәнәкләр бүленүнең нинди әһәмияте бар? **6.** Күзәнәкнең бүленү процессын тасвирлагыз. Бу вакытта төш белән нәрсә була? **7.** Үсемлекнең теләсә кайсы күзәнәге бүленергә сәләтлеме? **8.** Нинди тукыма ясалгы тукыма дип атала? Ул чәчәкле үсемлекнең кайсы өлешләрендә була?

II бүлектән без нәрсә белдек

Үсемлектә органик һәм неорганик матдәләр, шул исәптән су да, бар. Органик матдәләрдән төп рольне аксымнар, углеводлар, майлар уйный.

Үсемлек органнары күзәнәкләрдән тора. Күзәнәк — үсемлек органнарының төп берәмлеге.

Тере үсемлек күзәнәгендә целлюлоза тышча һәм, цитоплазма сыйфатында, тере җисем була. Цитоплазмада төш, пластидлар һәм вакуольләр урнашкан. Күзәнәктә запас матдәләр туплана.

Һәрбер тере күзәнәк туклана, сулый, анда даими рәвештә матдәләрнең әверелеше (матдәләр алмашы) бара. Күзәнәкнең мөһим тереклек эшчәнлеге билгеләре — цитоплазма хәрәкәте, бүленүе.

Күзәнәкләрнең тышкы тирәлек белән һәм үзара бәйләнеше (матдәләрне йотуы һәм аерып чыгаруы, аларның күзәнәктән күзәнәккә күчүе) тышчаның үткәрүчәнлеге һәм цитоплазманың сайлап үткәрүчәнлеге аркасында тормышка ашырыла.

Үсемлекләрнең төрле өлешләрендәге күзәнәкләр бер-берсеннән формалары, зурлыклары, төзелешләре белән аерыла. Бер-берсе белән тоташкан, төзелеше белән охшаш һәм билгеле бер функцияне башкаручы күзәнәкләр төркеме тукыма дип атала.

Без тукымаларның кайбер төрләрен һәм аларның билгеләрен белдек: ясалгы тукыма күзәнәкләре даими бүленүгә сәләтле, шуның исәбенә үсемлек үсә; туплагыч тукыма запас туклыклы матдәләр һәм су туплый; япма тукыма органны тышкы ягыннан каплый, күзәнәкләре тыгыз урнаша, башка тукымаларны саклый; механик тукыма күзәнәкләре калынайган нык тышчалы, терәк функциясен үти.

III бүлек. ОРЛЫК

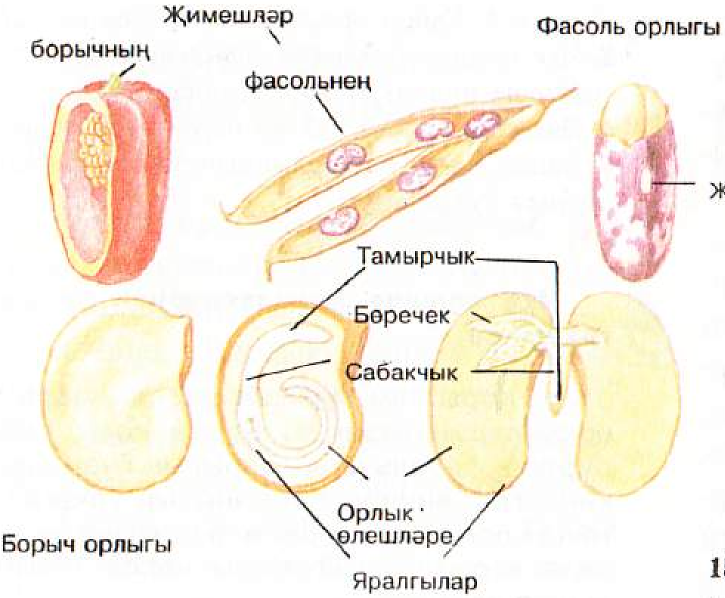
§ 14. Ике өлешле үсемлекләрнең орлык төзелеше

Фасоль орлыгының тышкы төзелеше. Фасоль орлыгының төзелеше белән танышыйк (15 нче рәсем). Ул эре, шуңа күрә аның өлешләрен җиңел күреп була. Орлыкны, җимешеннән аерып алып, суда чылатыйк һәм җентекләп карыйк. Фасоль орлыгы бөер рәвешендә, яссы, тышкы яктан калын *кабык* белән капланган. Кабык төрле төстә булырга мөмкин — ак, көрән яки чуар (мраморга охшаш). Орлык кабыгы башка өлешләрне кибүдән һәм механик зарарланудан саклый.

Фасоль орлыгының батынкы ягында җөй — *орлык сабы* күренеп тора. Шуның ярдәмендә орлык җимеш тирәлегенә береккән була. Орлык кабыгында, җөй белән янәшә үк, бик кечкенә тишем — *орлык юлы* күренеп тора. Чылатканда, орлык юлы аша орлык эченә су җиңел үтә. Әгәр чылатылган орлыкны җиңелчә генә кыссаң, орлык юлы аша су тамчысы чыга.

Фасоль орлыгының эчке төзелеше. Орлыкның кабыгын куптарыйк. Чылатылган орлыкның кабыгы җиңел куба, ә корының — авыррак. Кабыгыннан аерганнан соң, кулда кечкенә үсемлек — * яралгы* кала (15 нче рәсем). Орлык кабыгы яралгыны зарарланудан саклый. Яралгыны җентекләп карыйк әле.

Сез ике калын яралгы яфрак күрерсез. Яралгы яфраклар *орлык*



15 нче рәсем. Фасоль һәм татлы борыч орлыкларының төзелеше

өлешләре дип атала. Фасольдә орлык өлешләре эре, итләч, алар яралгы массасының иң зур өлешен алып тора.

Орлык өлешләренең батынкы ягыннан, ягъни орлык юлы булган урыннан, кечерәк юантык *яралгы сабакчык* күренә, ул, акрынлап, бик кыска *яралгы тамырчыкка* күчә. Сабакчык һәм тамырчык орлык өлешләре арасындагы ярыкка нык кысылган.

Орлык өлешләрен сак кына аерыйк. Алар арасында *яралгының бөречеге* күренә. Бер орлык өлешен алып ташлыйк һәм бөречекне карыйк. Ул яралгы сабакчыкның очында ук урнашкан, фасольдә бөречек бөгелгән хәлдә була. Бөречектә башлангыч яфраклар яхшы күренә. Бөречектән астарак сабакта орлык өлешләре урнаша.

Шулай итеп, зур үсемлектә нинди вегетатив органнар булса, яралгыда да шул ук органнар бар икән. Яралгының тамыры да, бәбәге дә була, тик алар яралгы тамыр, яралгы бәбәк дип йөртелә. Яралгы бәбәк сабакчыктан, ике яралгы яфрактан (орлык өлешләре) һәм бөречектән тора.

Яралгысында икешәр орлык өлеше булган чәчәкле үсемлекләрне ике өлешлеләр дип атыйлар. Мәсәлән, бәрәңге, помидор, кишер, алма, имән, корычагач, кыяр, баклажан һәм башка бик күп үсемлекләр — ике өлешлеләр.

Борыч орлыгының төзелеше. Барлык ике өлешлеләрнең дә орлык төзелеше нәкъ фасольнеке кебек түгел. Татлы борыч орлыгының төзелеше белән танышыйк (15 нче рәсем). Борычның яссы, түгәрәк орлыклары саргылт төстә. Озынча эз рәвешендәге җөй орлык кырының төбендә урнашкан. Орлык кабыгы каты һәм нык, ләкин чагыштырмача юка.

Бөгелгән һәм орлыкның кырына якын урнашкан яралгы кабык аша беленеп тора. Орлыкның үзәк өлешен махсус запас тукыма тәшкил итә, аны *эндосперм* (грекча «эндо» — эчтә,

«сперма» — орлык) дип атыйлар. Борыч орлыгының яссы ягына параллель ясалган кисемен карасаң, яралгының эндосперм эчендә урнашканлыгын күрәсең.

Фасоль белән борыч орлыкларының төзелешен чагыштырыйк, аларның охшашлыгын һәм аерымлыгын табыйк. Охшашлыклары шунда: аларның һәр икесенең орлыклары кабыклы, һәм яралгылары ике орлык өлешле. Аерымлыклары: фасольнең эндоспермы юк һәм запас матдәләре орлык өлешләрендә, ягъни яралгы яфракларда тупланган. Борыч орлыгында эндосперм яхшы үскән, орлыкның запас матдәләре нәкъ менә шунда туплана, ә орлык өлешләре юка. Борыч яралгысында бөречек зәгыйфь үскән, һәм ул кечкенә генә ясалгы тукымадан гыйбарәт.

Ике өлешле үсемлекләрнең күпчелегенең орлыклары эндоспермлы. Эндосперм помидор, баклажан, сирень, мәк, юкә орлыкларында күп. Житен, алма орыкларында эндосперм бар, ләкин азрак, һәм туклыклы матдәләр шулай ук яралгыда, ешрак, орлык өлешләрендә туплана. Кабак, көнбагыш, имән, урман чикләвеге, борчакның өлгергән орлыкларында эндосперм булмый, һәм туклыклы матдәләр орлык өлешләрендә туплана.

ОРЛЫК КАБЫГЫ. ОРЛЫК САБЫ. ҖӨЙ. ОРЛЫК ЮЛЫ. ЯРАЛГЫ. ОРЛЫК ӨЛЕШЕ. ЯРАЛГЫ ТАМЫРЧЫК. ЯРАЛГЫ САБАКЧЫК. ЯРАЛГЫНЫҢ БӨРЕЧЕГЕ. ИКЕ ӨЛЕШЛЕ ҮСЕМЛЕКЛӘР. ЭНДОСПЕРМ.

1. Ике өлешле үсемлекләрнең орлык төзелеше нинди? Орлыкның төп өлешләрен әйтегез. **2.** Кабык орлыкка нәрсә өчен кирәк? **3.** Ике өлешле үсемлектә орлык яралгысының төзелеше нинди? Аның органнарын әйтегез. **4.** Эндосперм нәрсә ул? Ул нәрсә өчен кирәк? **5.** Запас матдәләр орлыкның нинди өлешләрендә туплана ала?

Ике өлешле үсемлекләрнең орлык төзелеше

1. Коры һәм бүрткән фасоль, борыч орлыкларын карагыз. Башта коры һәм бүрткән фасоль орлыкларының буен һәм киңлеген, аннары борычныкын үлчәгез. Нинди орлыклар зуррак — бүрткәннәреме, әллә корыларымы? Моны нәрсә белән аңлата аласыз?

2. Орлыкта җөйне һәм орлык юлын табыгыз.

3. Бүрткән фасоль орлыгын, ян якларыннан тотып, кысыгыз. Сез нәрсә күрерсез?

4. Бүрткән фасоль орлыгының кабарынкы ягыннан препароваль пычак ярдәмендә кисем ясап, кабыгын салдырыгыз һәм җентекләп карагыз. Аның тыгыз булуына ышанырсыз. Орлыкның тереклегендә кабыкның нинди әһәмияте бар?

5. Орлыкта яралгы кабык астында урнашкан була. Аның тышкы күренешен карагыз. Яралгы сабакчык һәм яралгы тамырчыкны табып, аларны лупа аша карагыз. Орлык өлешләрен аерып, бөречеген тикшерегез.

6. Сорауларга җавап бирегез: фасоль орлыгы нинди өлешләрдән тора? Яралгының нинди органнары бар?

7. Борыч орлыгының буй кисемен карагыз. Яралгы һәм эндоспермны табып, лупа ярдәмендә җентекләп карагыз. Яралгыда аның органнарын: яралгы тамырчыкны, сабакчыкны, бөречекне, орлык өлешләрен табыгыз һәм лупа аша җентекләп карагыз.

8. Фасоль белән борыч орлыкларының төзелешен чагыштырыгыз. Аларда нинди охшашлыклар һәм аерымлыклар бар? Ике өлешле үсемлекләрнең орлык төзелешендәге үзенчәлекләр турында ясаган нәтиҗәләрне дәфтәрегезгә язып куегыз.

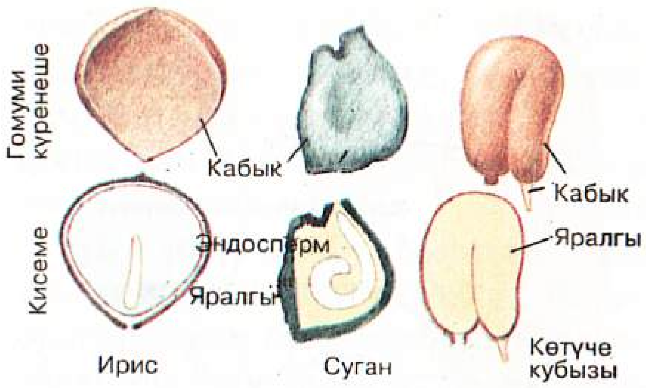
§ 15. Бер өлешле үсемлекләрнең орлык төзелеше

Суган орлыгының төзелеше. Без алдагы темаларда яралгысы ике орлык өлешеннән торган очракларны тикшердек. Барлык чәчәкле үсемлекләрнең дә орлык төзелеше шундыймы? Бу сорауга җавап бирү өчен, суган орлыгының төзелеше белән танышыйк.

Суган орлыгы чем-кара калын кабык белән капланган. Орлыкның тышкы өслегендә янәшә урнашкан җөй һәм орлык юлы күренә (16 нчы рәсем).

Суган орлыгын буйга кисик. Кабык астында пыяласыман тыгыз эндосперм, аның эчендә яралгы урнашкан. Суган орлыгының яралгысы зур һәм дугасыман бөгелгән. Яралгының тамырчыгы, акрынлап, сабакчыкка күчә. Сабакчыкта бер яралгы яфрак, ягъни орлык өлеше урнашкан. Орлык өлеше сабакчыкның дәвамы кебек тора. Бөречек зәгыйфьрәк, һәм ул орлык астына яшеренгән. Запас матдәләр, татлы борыч орлыгындагы кебек, эндоспермда тупланган.

Суган, фасоль һәм борыч орлыкларының төзелешен чагыштырыйк. Аларның барысында да бер үк төрле органнар: яралгы тамырчык һәм яралгы бәбәк. Яралгы бәбәк сабакчыктан, яралгы яфраклардан (орлык өлешләреннән) һәм бөречектән тора. Ләкин, белгәнебезчә, фасольнең дә, борычның да яралгысы ике орлык өлешеннән тора, алар сабакчыкның як-ягына берберсенә каршы урнашкан. Суганда яралгы бер орлык өлешеннән тора, ул



16 нчы рәсем. Ирис, суган, кәтүче кубызы орлыкларының төзелеше

сабакчыкның очы яныннан башланып китә.

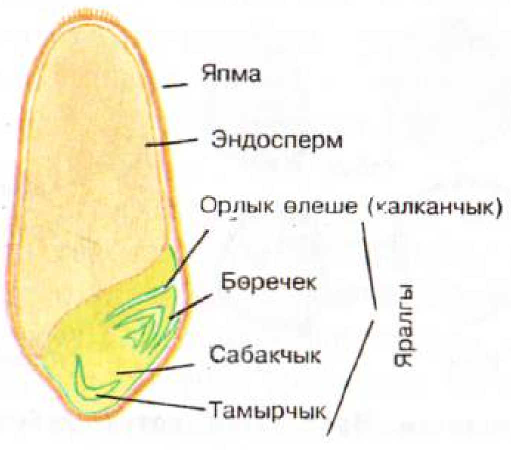
Яралгысы бер орлык өлешеннән торган үсемлекләрне бер өлешлеләр дип атыйлар.

Бодай бөртекчәсенең төзелеше. Һәрберебезгә таныш иген культурасы — бодай бер өлешле үсемлек (17 нче рәсем). Бодайның җимеше коры, ул бөртекчә дип атала. Җимеш тирәлеге орлык кабыгына нык ябышып үскән. Бодай бөртекчәсе аксыл яки кызгылт төстә, оч өлешендә төкләре бар.

Без бөртекчәне буйга ярсак, орлыкның төбендә урнашкан яралгыны күрербез. Бөртекчәнең шактый өлешен эндосперм алып тора.

Бөртекчәнең буй кисемен микроскопта караганда, яралгының органнары — яралгы тамырчык, сабакчык, бөречек күренә. Орлык өлеше яралгы янына — эндосперм белән яралгы арасына урнашкан һәм кечкенә калкан рәвешен алган, шуңа күрә аның исеме дә *калканчык*.

Бодай яралгысының төзелеше, башка иген культураларыныкы кебек,



17 нче рәсем. Бодай бөртекчәсенең төзелеше

үзенә бертөрле. Ул башка бер өлешле үсемлекләрдән орлык өлешенең яннан торышы һәм яхшы формалашкан эре бөречеге булуы белән аерылып тора.

Бер өлешле үсемлекләрдән укъяфрак, көтүче кубызының (16 нчы рәсем) орлыгында эндосперм булмый. Андый орлыкларда запас матдәләр яралгыда туплана.

БЕР ӨЛЕШЛЕ ҮСЕМЛЕКЛӘР. КАЛКАНЧЫК.

1. Суган орлыгы белән бодай бөртекчәсенең төзелешен чагыштырыгыз. Аларның төзелешендә нинди охшашлык һәм нинди аерымлык бар? **2.** Суган һәм бодай яралгыларының төп охшашлык һәм аерымлык билгеләрен әйтегез. Ни өчен аларның икесен дә бер өлешлеләргә кертәләр? **3.** Суган, татлы борыч орлыкларында, бодай бөртекчәсендә яралгы һәм эндоспермның урнашуында нинди аерымлык бар? **4.** Бер өлешле һәм ике өлешле үсемлекләрнең орлык төзелешендә нинди охшашлык һәм нинди аерымлык бар? Үзегез белгән бер өлешле һәм ике өлешле үсемлекләрне әйтегез. Орлыгының күп өлешен эндосперм алып торган ике өлешле үсемлекләрне әйтегез. Орлыгы эндоспермсыз бер өлешле үсемлекләрне әйтегез.

Бер өлешле үсемлекләрнең орлык төзелеше

1. Коры һәм бүрткән бодай бөртекчәсен карагыз. Алар бер-берсеннән нәрсәсе белән аерыла? Бүрткән бөртекчәнең җимеш тирәлеген препаровальиэнә ярдәмендә кубарырга тырышыгыз. Бу җиңел эшләнәме? Ни өчен?

2. Препаровальлупадан файдаланып, «Бодай бөртекчәсенең буй кисеме» дигән әзер препаратны җентекләп карагыз:

а) эндоспермны табыгыз, ул орлыкның шактый өлешен алып тора. Эндосперм күзәнәкләре туклыклы матдәләр белән тулган;

б) препаратта яралгыны карагыз, аның тамырчыгын, сабакчыгын, бөречеген һәм орлык өлешен табыгыз.

3. Фасоль орлыгы белән бодай бөртекчәсен чагыштырыгыз. Аларда нинди охшашлыклар һәм нинди аерымлыклар бар?

Дәфтәрегезгә таблица сызыгыз һәм беренче баганадагы сорауларга җавап бирегез.

Бер өлешле һәм ике өлешле үсемлекләрнең орлык төзелеше

Сораулар	Үсемлек исемнәре			
	фасоль	борыч	бодай	суган
Орлык нинди өлешләрдән тора? Яралгы нинди органнардан тора? Запас матдәләр кайда туплана?				

§ 16. Орлыктагы матдәләр

Орлыкта су. Чәчүлек орлыклар, гадәттә, коры булып күренә. Аларда су барлыгын ачыклау өчен, пробиркага аз гына коры бөртекләр салып, аны җылытабыз. Җылытканда пробирканы яткырыбрак тотарга кирәк, чөнки аның өске өлеше салкын булырга тиеш. Тиздән пробирканың салкын стенасында эчке яктан су тамчыларын күрербез. Су каян барлыкка килде соң? Бу, әлбәттә, орлыклардан чыккан су парларыннан ясалган су. Су парлары, пробирка стенасында суынып, су тамчыларына әйләнә. Дөрес, орлыкта үсемлекнең башка өлешләрендәгегә караганда су азрак. Әгәр яфракта һәм сусыл җимешләрдә, белгәнебезчә, 70—90 % су булса, орлыкта массасының 10—15 % ын гына су тәшкил итә. Шулай итеп, орлык, башлыча, коры матдәләрдән тора.

Орлыкта коры матдәләр. Орлыктагы коры матдәләрнең составын ачыкларга тырышып карыйк. Моның өчен, пробиркадагы орлыкларны кыздыруны дәвам итәбез. Башта көрән төтен чыгар, аннары орлыклар күмерләнер. Алар тулысынча янып беткәч, пробиркада аз гына көл калыр. Тәҗрибәдән күренгәнчә, орлык составында янучан органик матдәләр һәм янмый торган минераль матдәләр (көл) була. Орлыкта көл аз — коры матдәсенә карата нибарысы 1,5—5 %. Төп өлешен органик матдәләр тәшкил итә. Шулай итеп, орлыкта, башлыча, органик матдәләр туплана.

Орлыкта аксым. Органик матдәләрнең составын белү өчен, бодай онын тикшереп карыйк. Белгәнегезчә, онны тегермәндә ашлык тарттырып ясыйлар. Аз гына он алып, аңа су өстик һәм камыр әвәлик. Камырны телгә тидереп карыйк — аның төче булуын тоярбыз. Бу, гадәттә, сусыл җимешләрдә һәм үсемлекнең башка органнарында була торган шикәрнең бодай бөртекчәсендә булмавын күрсәтә. Камыр кисәген марляга төреп, аны стакандагы суда бик яхшылап юыйк. Стакандагы су болганчыклана, ә марляда ябышкак төер кисәге кала — бу *клейковина*. Клейковина — ул *үсемлек аксымы*.

Орлыкта крахмал. Камыр юдырган болганчык суны тикшерик. Моның өчен, стакандагы болганчык суга 2—3 тамчы иод эремәсе тамызыйк. Су зәңгәр төскә керер, белгәнебезчә, иод белән тәэсир иткәндә, крахмал зәңгәр төскә керә. Димәк, камыр юылган суда крахмал бар икән. Әгәр марляда калган клейковинага иод белән тәэсир итеп карасак, ул үзенең төсен бөтенләй диярлек үзгәртмәс.

Шулай итеп, без орлыкта үсемлек аксымы һәм крахмал барлыгын ачыкладык. Бу ике матдә теләсә нинди орлыкта бар, тик төрлесендә төрле микъдарда. Борчак, фасоль, боб һәм бигрәк тә соя орлыклары үсемлек аксымына бай, ул коры массаның өчтән бер яки дүрттән бер өлешен тәшкил итә. Бодай, арыш, кукурузда үсемлек аксымы шактый кимрәк, коры массаның якынча унынчы өлешен тәшкил итә. Аларда крахмал күбрәк, коры массаның яртысыннан артыгын алып тора.

Орлыкта майлар. Орлыкта аксымнан һәм крахмалдан тыш, үсемлек майлары да була. Моны сынап карау бик җиңел. Ак кәгазь битендә көнбагыш орлыгын изик. Шунда ук кәгазьдә май эзе кала.

Төрле үсемлек орлыгында май төрле микъдарда була. Фасоль, борчак, бодай, арыш орлыгында май бик аз. Житен, киндер орлыгында коры массаның өчтән берен тәшкил итә. Көнбагышта яртысын һәм аннан да артыгракгын май алып тора.

ҮСЕМЛЕК АКСЫМЫ (КЛЕЙКОВИНА).

1. Орлыкта нинди матдәләр була? Орлыкның составы үсемлекнең башка өлешләре составыннан нәрсәсе белән аерыла? **2.** Нинди үсемлекләрнең орлыгында — крахмал һәм нинди орлыкларда аксым күп? **3.** Ни өчен көнбагыш, җитен, киндерне майлы культураларга кертәләр?

Орлыкта органик матдәләр

1. Аз гына бодай оны алып, аңа су өстәгез һәм камыр кисәге әвәләгез.

2. Камырны марляга төрегез һәм аны стакандагы суда юдырыгыз. Су ничек үзгәрер?

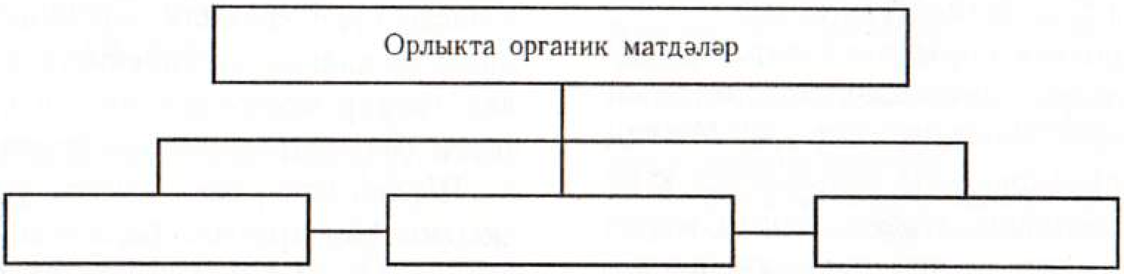
3. Стакандагы суга 1 — 2 тамчы иод эремәсе тамызыгыз. Суның төсе ничек үзгәрер?

4. Камыр юдырган суга 1 — 2 тамчы иод эремәсе тамызыгыз. Стакандагы сыеклыкның төсе ничек үзгәрер? Бу нәрсә белән аңлатыла?

5. Камыр төрелгән марляны ачыгыз. Сез анда сузылучан ябышкак масса — клейковина, яки үсемлек аксымын күрерсез.

6. Ак кәгазь битенә көнбагыш орлыгын төреп, аңа карандаш белән басыгыз. Кәгазьне ачып, анда нинди тап калуын карагыз.

7. Дәфтәрегезгә схема сызыгыз һәм аны тутырыгыз.



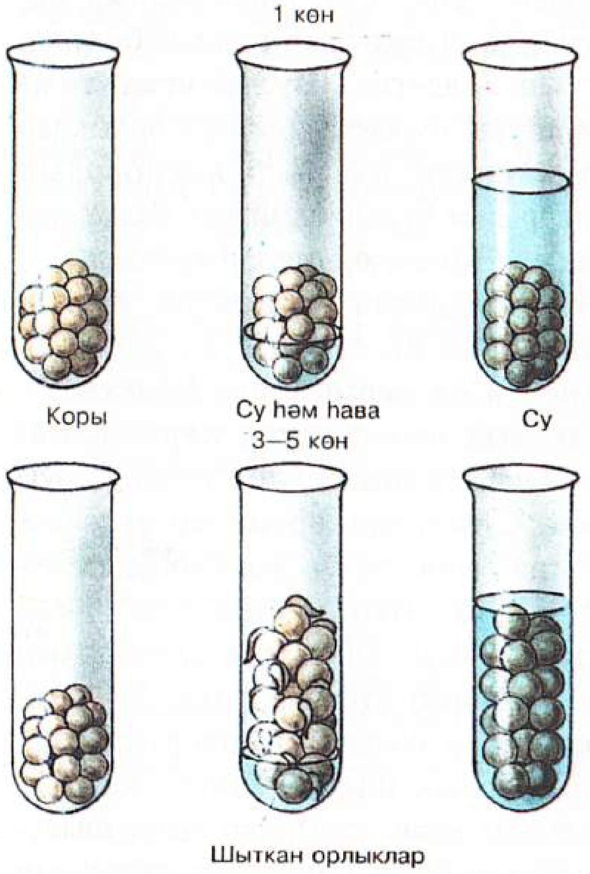
§ 17. Орлыкларның шытуы өчен кирәкле шартлар

Орлыкларның шытуы өчен дым һәм һаваның кирәклеге. Орлыкларның шытуы өчен нинди шартлар кирәк соң? Бу сорауга җавап табуда тәҗрибәләр ярдәм итәр (18 нче рәсем). Өч стакан алып, аларның һәркайсына 10—15 әр борчак салабыз. Беренче стакандагы орлыкларны коры килеш калдырабыз, икенчесенә — тутырып, өченчесенә орлыкларны чылатырлык кына, ләкин алар күмелмәслек итеп, су салабыз. Стаканнарны пыяла белән каплыйбыз, 4—5 көннән тәҗрибәләрне тикшерәбез. Беренче стаканда орлыклар үзгәрешсез кала, икенчесендә — бүртә, ләкин шытмый, өченчесендә бүртеп кенә калмый, шыта да.

Тәҗрибәдән күренгәнчә, орлык суны җиңел сеңдерә һәм, бүртеп, зурая. Бүрткәндә, орлык күзәнәкләре суны йота, андагы крахмал һәм аксымнар эрүчәнгә әйләнә. Бу — орлыкның шытуы, ягъни тынлык халәтеннән актив тереклек халәтенә күчү өчен кирәкле шарт. Әмма, икенче стакандагы кебек, орлыкларга кислород үтеп кермәсә, алар бүртәләр, ләкин шыта алмыйлар. Өченче стакандагы орлыклар гына шытты, чөнки аларга су да, һава да җитәрлек булды. Димәк, орлыкларның шытуы өчен дым һәм һава кирәк икән.

Орлыкларның шытып чыгуы өчен суга һәм һавага булган ихтыяҗ төрле үсемлекләрнең төрлечә. Корыга чыдам тары бөртекләре үз авырлыгыннан дүрт мәртәбә кимрәк су йотканда гына шытып чыга. Бодай һәм арышка шытып чыгу өчен су, тары белән чагыштырганда, ике мәртәбә кимрәк, ә фасоль һәм борчакка дүрт мәртәбә күбрәк кирәк. Шытып чыгу өчен күп су таләп иткән үсемлекләрнең, мәсәлән, кыяр, кабак, фасоль, боб орлыкларын чәчү алдыннан чылатырга кирәк. Суда үсә торган үсемлек буларак, дөге бөртеге һәм елга үзәннәрендә үсә торган арышбаш орлыклары су астында да шыта алалар. Аларга суда эрегән аз гына һава да җитә. Бодай, арыш, солы бөртегенә һава күп кирәк, һәм алар артык дымлы туфракта шыта алмый.

Орлыкларның сулавы. Орлыклар шытып чыкканда, аларга ни өчен дым кирәген без ачыкладык инде. Ә һава нигә кирәк? Аларга һава сулау өчен кирәк, орлыклар кислородны йоталар



18 нче рәсем. Орлыкларның шытуы өчен кирәкле шартларны белү тәҗрибәләре

һәм углекислый газны бүлеп чыгаралар. *Орлыкларның сулавын* сынап карау өчен, ике пыяла цилиндр алабыз. Берсенә $^1/_3$ енә кадәр бүрткән орлыклар салабыз, ә икенчесен буш килеш калдырабыз. Ике цилиндрны да пыяла белән каплыйбыз. Бер тәүлектән соң, буш цилиндрга янып торган чыра төшерәбез. Чыра януын дәвам итәр. Хәзер чыраны орлыклар салынган икенче цилиндрга төшерик. Янып торган чыра сүнәр.

Табигать белеме курсыннан сез һавадагы кислородның януга ярдәм итүен, ә углекислый газның ярдәм

итмәвен; сулаганда, кислородның йотылуын, ә углекислый газның бүленеп чыгуын билгегез. Шулай итеп, тәҗрибә шуны күрсәтә: шыткан орлыклар цилиндрдагы һаваның кислородын йоталар һәм углекислый газ бүлеп чыгаралар. Димәк, орлыклар сулыйлар.

Орлыкларның корысы да, шытып чыкканнары да сулый. Тик коры орлыкларда ул акрын бара. Шытканда, сулау нык көчәя, шуңа күрә орлыкларга кислородның даими килеп торуы кирәк. Сулаганда, орлыклар углекислый газ гына түгел, җылылык та аерып чыгара. Шул сәбәпле, үсә торган орлыклар җылына. Әгәр алар калын катлам булып ятсалар, кыза башлыйлар. Кызган орлыкның яралгысы үлә, андый орлык шыту сәләтен югалта. Яралгысы исән орлыклар гына шытуга сәләтле була. Орлыклар кызмасын өчен, аларны яхшы җилләтелә торган амбарларда саклыйлар. Ашлык саклагычларда (элеваторларда) орлыкның саклануы өчен кирәкле барлык шартлар да тудырылган.

Орлыкның шытуы өчен билгеле бер температураның булуы шарт. Шыту өчен, дым һәм кислород белән бергә, җылылык та кирәк. Моңа ышануы җиңел. Ике пыяла банка алыйк. Һәрберсенә 10—15 әр фасоль орлыгы урнаштырыйк, һәм, орлыклар чыланырлык кына итеп, су салыйк. Су орлыкларны күммәскә тиеш. Банкаларны пыяла белән каплыйк. Бер банканы бүлмәдә 18—19 °С та калдырыйк, ә икенчесен салкынга (тәрәзәнең тышкы ягына яки суыткычка) 3—4 °С тан да югары булмаган урынга куйыйк. 4—5 көннән нәтиҗәләрне карасак, без бүлмә температурасында торган орлыкларның гына шытканын күрербез. Димәк, орлыкның шытуы өчен билгеле бер температура кирәк икән.

Кайбер үсемлекләрнең орлыгы шытып чыгу өчен бик җылы булу кирәк, ә икенчеләренә аз җылылык та җитә. Бодай һәм арыш — 1—2 °С та, борчак һәм җитен орлыгы — 2—4 °С та, кукуруз, кыяр һәм кабак 12—14 °С та шыта. Орлыкларны төрле срокта чәчү аларның шушы үзенчәлекләренә бәйле. Бодай белән арышны кар эреп бетүгә — иртә яз чәчәләр. Кыяр белән кукурузны язның соңгы аенда, туфрак яхшы җылынгач кына чәчәргә мөмкин.

Орлыкларның тишелеше. Орлыкларның шыту сәләте аларның *тишелеше* дип атала. Орлыкларның тишелеше — аларның сыйфатын аныклаучы мөһим күрсәткеч. Басуга һәм яшелчә бакчаларына чәчеләчәк орлыкның башта тишелешен билгеләү зарур. Аны болай беләләр. Сайламыйча, рәттән 100 орлык санап алалар һәм аларны юеш фильтр кәгазенә яки дымлы комга тараталар. 3—4 көннән һәм 7—10 көннән шыткан орлыкларны саныйлар. Беренче исәпләү — орлыкларның ни дәрәҗәдә бердәм шытуын, икенче исәпләү аларның чын тишелешен күрсәтә. Тишелешне процентларда табалар, моның өчен, чәчелгән 100 орлыкның ничәсе шыта башлавын исәплиләр.

ОРЛЫКЛАРНЫҢ ТИШЕЛЕШЕ.

1. Орлыкның шытуы өчен нинди шартлар кирәк? **2.** Кыяр, фасоль, кабак орлыкларын чәчәр алдыннан ни өчен чылаталар? **3.** Басуның уйсу

җирләрендә бодай һәм арышның тишелеше ни өчен түбәнрәк була? **4.** Ни өчен укроп һәм кишерне яз башында ук, ә кыяр белән кабакны җәй башында чәчәләр? **5.** Орлыкларның сулавын ничек сынап була? **6.** Орлыкларның тишелешен ничек билгелиләр?

Орлыкларның тишелешен билгеләү

1. Орлыкларны шыттыру өчен махсус ясалган ике плитканы ванналарга куегыз. Бер плитканы — турыпочмаклы ояларын, икенчесен түгәрәк ояларын өскә каратып куегыз. Ванналарга су салыгыз, тик ул плиткаларның өске як ояларының төбен күммәскә тиеш.

2. Беренче плитканың турыпочмаклы ояларына — бодай бөртекләрен, ә икенче плитканың түгәрәк ояларына борчак орлыкларын урнаштырыгыз.

3. Тәҗрибәнең барышын көн саен күзәтеп торыгыз. Һәм күзәтү нәтиҗәләрен көндәлеккә яза барыгыз. Ванналарда суны бер килеш тотыгыз.

4. Орлыкларның тишелешен билгеләү буенча үткәрелгән тәҗрибә турында дәрестә чыгыш ясарга әзерләнегез.

Борчак һәм бодайның тишелешен күзәтү көндәлегенең формасы

Тәҗрибә кую көне	Шыткан орлыкларның саны										Шыткан орлыкларның гомуми саны	Орлыкларның тишелеше, % ларда
	көннәр											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

§ 18. Орлыкларның шытуы һәм шытым барлыкка килү

Орлыкларны чәчү вакыты. Орлыкларның шытуы өчен су, һава һәм билгеле бер температура кирәклеген сез инде беләсез. Кеше, орлыкларны йомшак, дымлы һәм шактый җылынган туфракка чәчеп, үсемлеккә үсү өчен шартлар тудыра.

Яз башында туфракта су күп, ә җир салкын була. Димәк, бу вакытта түбән температурада шыта ала торган үсемлек орлыкларын гына чәчәргә ярый. Аларны *салкынга чыдам үсемлекләр* дип атыйлар. Болар — бодай, арыш, солы, арпа, борчак.

Югарырак температурада шытып чыга торган үсемлекләрне *җылы яратучан үсемлекләр* дип атыйлар. Болар — кукуруз, кабак, кыяр. Җылы яратучан үсемлекләрне чәчкәндә, шуны истә тотарга кирәк: туфрак никадәр ныграк җылынса, анда дым шулкадәр азрак кала. Димәк, бу үсемлекләрне тиз арада чәчеп бетерергә кирәк.

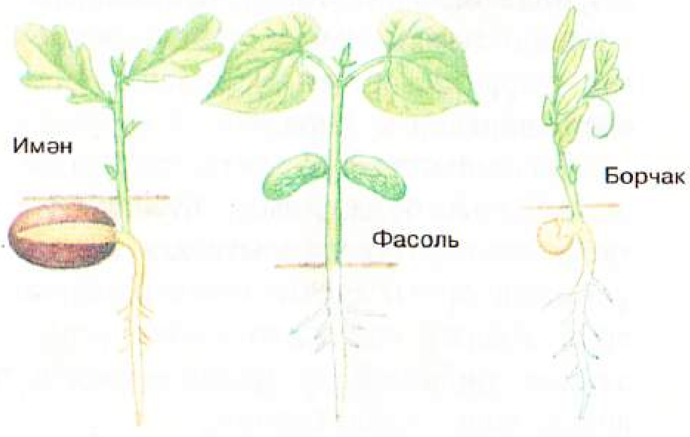
Орлыкларны күмдерү тирәнлеге. Орлыклар нинди тирәнлеккә күмдерелергә тиеш соң? Күмдерү тирәнлеге орлыкның зурлыгына бәйле. Орлык никадәр эре булса, аны шулкадәр тирәнрәк күмдерергә мөмкин. Эре орлыкларда туклыклы матдәләр запасы күп була, һәм ул шытым үзенә юл ярып җир өстенә чыкканчы һәм көч алып үсә башлаганчы тукланырга җитә. Суган орлыкларын — 1—2 см, уртача зурлыктагы кыяр орлыкларын — 2—4 см, эре фасоль орлыкларын 4—5 см тирәнлеккә күмдерәләр.

Орлыкларны күмдерү тирәнлеге туфрак үзлекләренә дә бәйле: комлы туфракта — тирәнрәк, балчыклы туфракта сайрак күмдерәләр. Комлы туфракның көпшәк катлавы тиз кибә, анда орлыклар сай күмдерелсә, тиешле дымны ала алмыйлар. Тыгыз балчыклы туфракның өске катлауларында дым җитәрлек, ләкин аскы катлауларында һава аз була. Балчыклы туфракта тирәнгә күмдерелгән орлыклар тынчыйлар, аларга кислород җитми.

Орлыкларның шыту шартларын белү чүп үләннәрне бетерү эшен дөрес оештырырга мөмкинлек бирә. Җирне сөргәндә һәм йомшартканда, тирәндәге чүп үлән орлыклары өскә чыга, ә өстәгеләре тирәнгә китә. Өске катлауда җылы да, кислород та җитәрлек булганлыктан, биредә орлыклар тиз тишелеп чыга. Әгәр кырда яки яшелчә бакчасында үсемлекләрнең үсү чорында җирне берничә тапкыр йомшартсаң һәм чүбен утасаң, чүп үләннәр шактый кими. Авыл хуҗалыгында бу ысулдан киң файдаланалар: махсус машиналар белән җирне әледән-әле йомшарталар һәм тырмалыйлар.

Орлык өлешләренең җир өстенә чыгып үсүе. Орлык шытканда, анда нинди үзгәрешләр була соң? Моны фасоль мисалында тикшерик. Туфракка төшкән орлык башта суга туена һәм бүртә. Аннан соң орлыкның кабыгы ярыла, һәм яралгы тамырчык төртеп чыга. Тамырчык тиз үсә һәм туфракта һаман тирәнгәрәк китә. Шул ук вакытта яралгы сабакчык озыная, элмәк ясап бөгелә. Аннары сабакчык турая һәм орлык өлешләрен, бөречекне туфрак өстенә алып чыга. Орлык кабыгы җирдә кала. Шушы вакытка орлык өлешләре яшелләнә һәм юкара. Аларда тупланган запас матдәләр яралгының үсүе һәм аның шытымга әйләнүе өчен тотыла. *Шытым* дип орлыктан үсеп чыккан кечкенә үсемлеккә әйтәләр. Тышкы күренеше белән шытым зур үсемлектән нык аерылып тора. Суган, торма, карабодай, юкә һәм башка бик күп үсемлекләрнең орлык өлешләре (яралгы яфраклар), фасольнеке кебек үк, җир өстенә — яктыга чыга һәм яшелләнә. Бу орлык өлешләре *җир өстенә чыгып үсү* ысулы була.

Орлык өлешләре туфракта калып үсү. Борчак, ат ногыты, имән, бодай орлыклары шытым биргәндә, аларның орлык өлешләре туфракта — орлык эчендә кала (19 нчы рәсем). Яралгы бөречегеннән чыккан бәбәк тә башта җир астында үсә, аннан соң гына туфракны ярып, яктыга чыга. Бу, орлык шытканда, орлык өлешләре *туфракта калып үсү* ысулы була.



19 нчы рәсем. Орлык шытканда, орлык өлешләре җир өстенә чыгып үсү һәм туфракта калып үсү

Шытымның орлыктагы запас матдәләр белән туклануы. Яралгы күзәнәкләр бүленү һәм арту исәбенә үсә һәм шытымга әверелә. Күзәнәкләр күбәйгәннән-күбәя бара. Һәрбер бала күзәнәк, туклыклы матдәләрне үзләштереп, үсә, һәм үзе бүленә башлый. Бу күзәнәкләр туклыклы матдәләрне каян ала соң? Шытым үскәндә, үсешенең бигрәк тә баштагы чорында, орлыкта тупланган матдәләрне файдалана. Әгәр орлыкта бу матдәләрнең яртысын гына калдырсаң, мәсәлән, фасольнең бер орлык өлешен яисә бодайның эндоспермын өлешчә кисеп алсаң, орлык зәгыйфь шытым бирә яки бөтенләй шытмый. Орлык никадәр эре булса, аларда туклыклы матдәләр шулкадәр күбрәк була, һәм шытым шулкадәр көчлерәк үсә. Эре орлыктан нык үсемлек үсә, уңышны да мул бирә. Моны тәҗрибәдә сынап була. Аның өчен нинди дә булса үсемлекнең эре һәм вак орлыкларын сайлап алып үстерәсең. Соңыннан аларның уңышын чагыштырасың. Галимнәр раславынча, эре орлыкларны чәчү уңышны 20 % ка кадәр арттыра. Орлыкның югары сыйфатлы булуы — авыл хуҗалыгы үсемлекләреннән яхшы уңыш алуның мөһим шарты.

Эндоспермның запас матдәләре яралгыга ничек барып әләгә соң? Без моны бодай мисалында тикшерик. Орлык шытканда, эндоспермның запас матдәләре үзгәрә. Коры һәм шыткан орлыкны кабып карыйк. Без шыткан орлыкның татлы булуын тоярбыз. Димәк, шыткан орлыкта шикәр барлыкка килә икән. Ә бит без коры бодай бөртегендә шикәр булмый дигән идек. Шыткан орлыкка ул каян килгән соң? Яралгы үсә башлагач, аның орлык өлешләре эндоспермга махсус матдәләр бүлеп чыгара. Шушы матдәләр тәэсирендә, крахмал шикәргә әверелә. Шикәр суда яхшы эри һәм бүртә башлаган орлыкның күзәнәкләренә тула. Әлеге эрегән хәлдәге туклыклы матдәләрне орлык өлешендәге күзәнәкләр суыра. Шулай итеп, эндоспермлы орлыкларда орлык өлеше запас матдәләрне суыру өчен хезмәт итә.

САЛКЫНГА ЧЫДАМ ҮСЕМЛЕКЛӘР. ҖЫЛЫ ЯРАТУЧАН ҮСЕМЛЕКЛӘР. КУЛЬТИВАЦИЯЛӘҮ (ЙОМШАРТУ). ШЫТЫМ. ОРЛЫК ӨЛЕШЛӘРЕ ҖИР ӨСТЕНӘ ЧЫГЫП ҮСҮ. ОРЛЫК ӨЛЕШЛӘРЕ ТУФРАКТА КАЛЫП ҮСҮ.

? **1.** Шытым нәрсә ул? Шытымның туклану үзенчәлекләре нәрсәдән гыйбарәт? **2.** Ни өчен фасоль яралгысының орлык өлешләре калын һәм итләч, ә шушы ук үсемлекнең шытымнарында алар юка һәм коры булып тора? **3.** Орлыкларның орлык өлешләре җир өстенә чыгып үсүе аның җир астында калып үсүеннән нәрсә белән аерыла? **4.** Орлыкларның шыту вакыты нәрсәгә бәйле? Орлыкларны күмдерү тирәнлеге нәрсәгә бәйле?

III бүлектән без нәрсә белдек

Үсемлек орлыгы тышкы яктан кабык белән капланган, ул орлык кабыгы дип атала һәм саклагыч функцияне үти.

Ике өлешле үсемлекләрнең орлык яралгысы тамырчык, сабакчык, бөречек һәм ике яралгы яфрактан (орлык өлешләреннән) тора. Бер өлешле үсемлек-

ләрнең орлык яралгысы тамырчык, сабакчык, бөречек һәм бер яралгы яфрактан (бер орлык өлешеннән) тора. Запас матдәләр орлыкның төрле өлешләрендә тупланырга мөмкин: я яралгыда (гадәттә, орлык өлешләрендә), я эндоспермда яисә бер үк вакытта яралгыда да, эндоспермда да.

Орлык составында су, органик һәм минераль матдәләр була. Орлыкның органик матдәләре,— башлыча, үсемлек аксымнары, крахмал, май.

Орлыкның шытуы өчен су, һава, билгеле бер температура булуы шарт.

Коры һәм шыта башлаган орлыклар сулыйлар. Коры орлыкларда ул акрын бара, шытканда көчәя. Сулаганда кислород йотыла һәм углекислый газ белән җылылык аерылып чыга.

Шытым орлыкның запас матдәләре белән туклану исәбенә үсә. Орлык шытканда, аның орлык өлешләре җир өстенә чыгып үсәргә яки җир астында (туфракта) калып үсәргә мөмкин.

Чәчү тирәнлеге орлыкның зурлыгына һәм туфракның үзлегенә бәйле. Чәчү вакыты орлыкларның туфрактагы дымлылыкка һәм билгеле бер температурага булган ихтыяҗына бәйле.

Үсемлекләр орлыклары ярдәмендә тарала. Орлыклар киек җәнлекләр һәм авыл хуҗалыгы хайваннары өчен азык булып тора. Күп кенә үсемлекләрнең орлыклары тормыш-көнкүрештә азык продукты буларак әһәмиятле.

IV бүлек. ТАМЫР

§ 19. Тамыр — үсемлек органы. Тамыр системалары

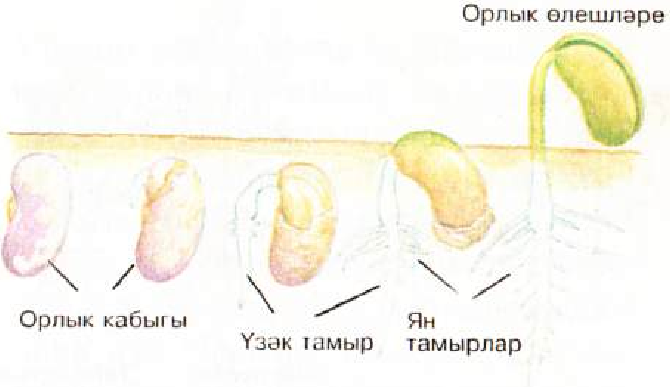
Үсемлекнең яшәеше өчен тамырның әһәмияте. Коры җирдә үсүче чәчәкле үсемлекләрнең яшел яфраклары белән бәбәкләре — җир өстендә, тамырлары туфракта үсә. Тамыр — үсемлекне су һәм минераль матдәләр белән тәэмин итүче һәм аны туфракка беректерүче орган. Тамырлар, туфрактан минераль матдәләрнең судагы эремәсен суырып, үсемлекләрнең *туфрактан тукłануын* тәэмин итә. Тамырлар ярдәмендә үсемлекләр туфракка нык берегәләр. Моны үзебез үк сынап карый алабыз. Билчән, сөтле билчән яки башка берәр төрле эре чүп үләнне тамыры белән йолкып карагыз әле. Бик җиңел булмас. Тамырларда үсемлекнең яшәеше өчен кирәкле матдәләр, шул исәптән витаминнар да, барлыкка килә. Кишер, сельдерей һәм башка кайбер үсемлек тамырларында запас матдәләр туплана.

Тамырларның төрләре. Һәрбер үсемлекнең тамырлары тармаќлы була. Аларның үсешен, үсемлек орлыкларын шыттыру тәҗрибәләренең дәвамы буларак, тамыр системасы үсүен күзәтү приборында карарга мөмкин.

Фасоль яки борчак орлыгын шытырганда, чылатканнан соң 3—4 көн узгач, орлык кабыгы ярыла, һәм, иң әүвәл, яралгы тамырчык күренә (20 нче рәсем). Ул тиз үсә һәм үсемлекнең *үзәк тамыры* булып әверелә. Ике өлешле үсемлекләрнең күбесе, шул исәптән фасоль һәм борчак та, үзәк тамырын турыга җибәрә, ул башка тамырлардан озын һәм юан булуы белән аерылып тора. Андый тамыр кечкенә казыкка охшый. Үсә башлавының 1—2 нче көненә үзәк тамыр *ян тамырлар* җибәрә. Алар билгеле бер эзлеклелектә үсә. Иң беренчеләре — үзәк тамырның өске өлешендә, ә аннан соңгылары, тамыр үскән саен, аның очына якынрак урында (ләкин нәкъ очында түгел!) үсә. Шуңа күрә картрак һәм, димәк, иң озын ян тамырлар туфракның өске катлавында, ә яшьрәкләре һәм кыскалары тирәндә була.

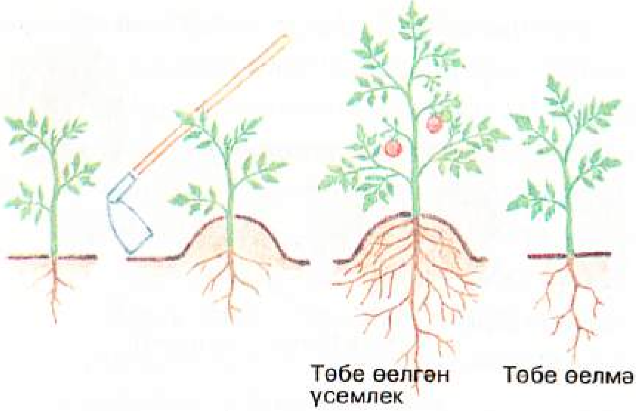
Фасоль белән борчак бәбәк төбеннән дә тамырлар җибәрә. Аларда сабак белән үзәк тамыр арасындагы чик яхшы беленеп тора, чөнки сабак тамырдан шактый юанрак була. Бәбәктән үсеп чыккан тамырлар *өстәмә тамырлар* дип атала. Өстәмә тамырларның үсүендә, ян тамырлардан аермалы буларак, билгеле бер эзлеклелек күзәтелми, һәм шуңа күрә алар төрле озынлыкта булалар. Өстәмә тамырларны күбәйтү өчен, үсемлекнең төбен өяләр. Төбен өю бәрәңге, томат, баклажан, кукуруз һәм башка шундый авыл хуҗалыгы культураларының уңышын арттыра (21 нче рәсем).

Тамыр системалары. Ян һәм өстәмә тамырлар тармакланалар. Нәтиҗәдә, үсемлек күпләгән тамыр җибәрә, аларның гомуми озынлыгы берничә йөз, хәтта мең метрга җитә. Үсемлекнең барлык тамырлары бергә *тамыр системасы* дип атала. Төп тамыры беленеп торган тамыр системасын *үзәк тамыр системасы* дип атыйлар (22 нче рәсем). Фасоль, борчак, чөгендер, көнбагыш һәм башка күп кенә ике өлешле үсемлекләрдә үзәк тамыр системасы.

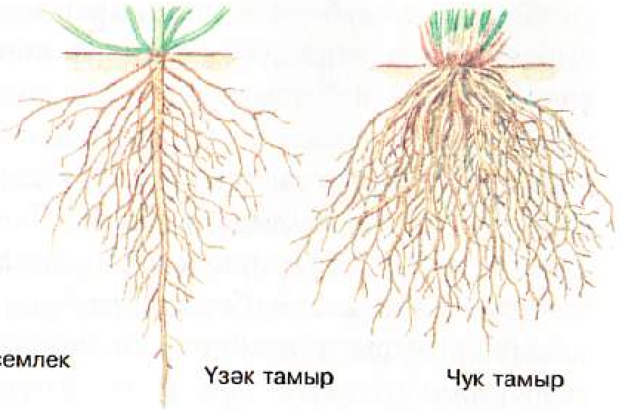


20 нче рәсем. Фасольнең тамыр системасы үсеше

Бер өлешле үсемлекләрдә, мәсәлән суганда һәм бодайда, яралгы тамырчык үсүдән тиз туктый (22 нче рәсем). Аларның сабак төбеннән күпсанлы өстәмә тамырлар чыга. Үсемлек өстәмә тамырлар бәйләмен яки чугын үстерә, аларның юанлыгы, озынлыгы, тармаклануы бертигезрәк була. Нык тармакланган күпсанлы өстәмә тамырлардан торган тамыр системасын *чук тамыр системасы* дип атыйлар. Андый тамыр системасы кыяклы иген культураларына һәм башка бер өлешле үсемлекләргә хас. Ул кайбер ике өлешле үсемлекләрдә дә, мәсәлән, казаякта, бака үләнендә, нәүрүздә очрый.



21 нче рәсем. Томат үсемлегенең төбен өю һәм аның тамыр үсешенә йогынтысы



22 нче рәсем. Тамыр системасының типлары

Зур үсемлекнең тамыр системалары туфракта шактый мәйданны алып тора. Бодай һәм арышның тамырлары, мәсәлән, киңлеккә 1—1,5 метрга, тирәнлеккә 1,7—2,0 метрга тарала, гомуми озынлыгы 500—600 метрга җитә. Тамыр системасының зурлыгы җир өсте органнары зурлыгыннан күпкә артыграк. Мәсәлән, люцернада үзәк тамырның озынлыгы аның җир өсте өлешләренең биеклегеннән 10 мәртәбә артыграк. Җиләк-җимеш агачларында тамыр системасының диаметры аның ябалдашыннан 2—5 мәртәбә зуррак. Тамыр системаларын өйрәнү бик авыр, чөнки алар җирдә яшеренгән. Аларны өйрәнү җентекләп һәм күп көч куеп казуны яки машиналар куллануны таләп итә. Әйтик, тамыр югыч машиналар, пыяла стеналары күчерелмә махсус җир асты лабораторияләреннән файдаланырга туры килә. Шушы сәбәпләр аркасында, без әлегә тамыр системаларының төзелешен, җир өсте органнарының төзелешенә караганда, азрак беләбез.

ҮЗӘК ТАМЫР. ЯН ТАМЫРЛАР. ӨСТӘМӘ ТАМЫРЛАР. ТАМЫР СИСТЕМАСЫ. ҮЗӘК ТАМЫР СИСТЕМАСЫ. ЧУК ТАМЫР СИСТЕМАСЫ. ТУФРАКТАН ТУКЛАНУ.

1. Тамыры зарарланган үсемлек ни өчен корый? **2.** Нинди тамырны үзәк тамыр дип атыйлар? Ул ничек формалаша? **3.** Ян һәм өстәмә тамырларның аермасы нәрсәдә? **4.** Үсемлекнең тамыр системасы дип нәрсә атала? **5.** Үзәк тамыр системасы чук тамыр системасыннан нәрсәсе белән аерыла? Үзәк тамыр системалы һәм чук тамыр системалы үсемлекләрне әйтегез. **6.** Ни өчен бәрәңге һәм томатның төбен өйсәң, уңыш күбрәк була?

Үзәк һәм чук тамыр системасының төзелеше

1. Башта борчак шытымының тамырын төрле үсеш стадияләрендә, аннан соң борчакның зур үсемлегенең тамыр системасын карагыз.

2. Борчак шытымы үсә башлаганда ничә тамыр җибәрә?

3. Борчакның тамыр системасы аннан соң ничек формалаша?

4. Борчакның зур үсемлегенең тамыр системасында үзәк һәм ян тамырларны табыгыз. Мондый тамыр системасы ничек атала?

5. Бодай шытымының тамырларын һәм зур үсемлегенең тамыр системасын карагыз.

6. Бодай шытымы үсә башлаганда ничә тамыр җибәрә? Аны борчак шытымы үсеше белән чагыштырыгыз.

7. Бодайның тамыр системасы алга таба ничек формалаша? Бодайның тамыр системасы үсеше борчакның тамыр системасы үсешеннән нәрсәсе белән аерыла?

8. Бодайның зур үсемлегенең тамыр системасын карагыз. Үзәк тамырны таба алырсызмы? Сабакның төбеннән чыккан өстәмә тамырларны карагыз. Ян тамырларны карагыз. Мондый тамыр системасы ничек атала?

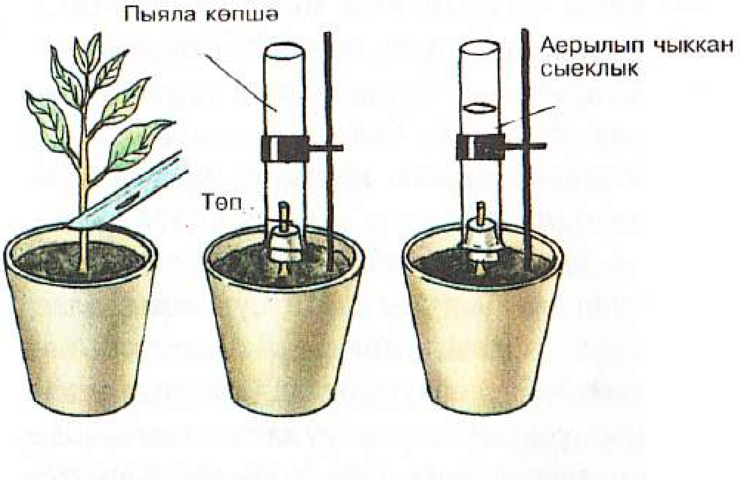
9. Борчак һәм бодайның тамыр системаларын чагыштырыгыз. Алар арасында нинди охшашлык һәм нинди аерымлык бар? Нәтиҗәләрне дәфтәрегезгә языгыз. Борчак һәм бодайның тамыр системаларын схемада сурәтләгез.

§ 20. Үсемлекләрнең тамырдан туклануы. Тамырларның сулавы

Тамырларның суны суыруы. Үсемлекләр ни өчен тамырсыз яши алмый? Бу сорауга җавап бирү өчен, тәҗрибәләр үткәреп карыйк. Дымлы пычкы чүбендә үскән үсемлекне алып, аның тамыр системасын селеккәлик һәм тамырларын пробиркадагы суга төшерик. Су өстенә сыек май агызыйк. Май элпәсе суны парга әйләнүдән саклый. Суның биеклеген пробирка пыяласына сызып билгелик. 1—2 көннән пробиркадагы суның тамгадан аска төшүен күрербез. Димәк, суны тамырлар суырган һәм аны яфракларга биргән.

Тамыр басымы. Шактый зур үсемлекне (кына гөлен яки помидорны) төптән 2—3 см калдырып кисәбез. Утырып калган төпкә — тишекле пробка, ә пробкага пыяла көпшә кидерәбез. Көпшә аумасын өчен, аны җиргә кадап куелган штативка беркетәбез (23 нче рәсем). Тиздән көпшә буйлап сыеклык — үсемлек согы күтәрелә башлый. Димәк, тамырлар сыеклыкны өскә куа. Дымны тамырлардан бәбәккә бер юнәлештә генә куучы көч *тамыр басымы* дип атала. Тамыр басымы никадәр көчле булса, сыеклык шулкадәр югары күтәрелә.

Үсемлек суы аерылып чыгуны табигатьтә дә күзәтергә мөмкин. Яз башында, яфрак бөреләре ачылганчы, өрәңге, каен һәм башка агачларда язгы сок хәрәкәте башлана. Әгәр каенның ботагында яки кәүсәсендә кабыгы ярылган урын булса, аннан каен суы агып чыгуы күренә. Каен суында төрле туклыклы матдәләр, шул исәптән шикәр һәм витаминнар эрегәнлектән, ул татлы була. Бу матдәләр үсемлеккә язын үсү, бөреләре



23 нче рәсем. Тамыр басымын күрсәткән тәҗрибә

бүртү һәм ачылу өчен кирәк. Каен суы тәмле дә һәм сәламәтлек өчен дә файдалы, аны киселергә тиешле каен урманнарында әзерлиләр. Аны тиешсез урында, бигрәк тә шәһәр яны урманнарында әзерләү тыелган, чөнки ул агачларны зәгыйфьләндерергә һәм хәтта аларның коруына китерергә мөмкин.

Тамырларның тереклек эшчәнлегенә температураның йогынтысы. Алдагы тәҗрибәдә күрсәтелгәнчә, ике үсемлекне әзерлибез, ягъни җир өсте өлешләрен кисеп алабыз һәм утырып калган төпләргә пыяла көпшә кидерәбез. Бу төпләрнең берсенә — җылы су (17—18 °С), ә икенчесенә салкын (1—2 °С) су сибәбез. Беренче төптән үсемлек суы күп чыга һәм пыяла көпшә буйлап өскә күтәрелә, ә икенчесеннән аз чыга. Тәҗрибәдән күренгәнчә, температура тамырларның эшчәнлегенә нык тәэсир итә. Түбән температурада тамырлар суны азрак суыра, һәм хәтта ул туктала да, тамыр басымы төшә.

Үсемлекләрнең минераль туклануы. Шулай итеп, без тамырларның суны йотуын һәм моңа туфрактагы температураның йогынтысын ачыкладык. Ләкин, белгәнебезчә, туфракта су саф булмый, бәлки эремә хәлендә, ягъни минераль матдәләр эрегән хәлдә була.

Инде шундый сорау туа: тамырлар туфрактан суны гына суырамы, әллә анда эрегән минераль матдәләрнедәме? Бу сорауга җавап эзләп, галимнәр үсемлекләрне судагы эремәләрдә үстереп караганнар. Үсемлекләрне үстерүнең шундый ысулларыннан берсе *гидропон ысул* белән үстерү, яки *гидропоника* (грекча «гидрос» — дым, «понео» — эшләргә, хезмәт итәргә) дип атала. Гидропон ысул белән үстергәндә, үсемлекне туфракка түгел, ә вак ташлыкка (яисә яхшы юдырылган кварц комына яки махсус вермикулит минералына) утырталар һәм аны минераль тозларның ясалма эремәсе белән чылаталар. Вак ташлар, ком яки вермикулит үсемлеккә туклыклы матдәләр бирми, алар тамыр системасын беректерү өчен генә хезмәт итә. Үсү өчен кирәкле барлык минераль матдәләрне үсемлекләр эремәдән ала. Эремә дистиллирланган суга чиста минераль тозлар өстәп ясала. Болай үстергәндә, туклыклы эремәнең комташларны юдырырлык кына бирелүен һәм тамырларга сулау өчен һаваның җитәрлек булуын күзәтеп торырга кирәк.

Гидропон ысул белән үстергәндә, туклыклы эремәнең составы билгеле була. Бу составны үзгәртеп һәм үсемлекләрнең үсүен күзәтеп, галимнәр үсемлеккә нинди минераль тозлар һәм күпме микъдарда кирәген ачыклый алдылар. Бу тәҗрибәләр, шулай ук, үсемлекләрнең минераль матдәләрне судагы эремәдән сыек хәлдә генә йота алуларын күрсәтте. Кайбер минераль матдәләр үсемлекләргә чагыштырмача күп микъдарда кирәк. Болар — азот, фосфор, калий, кальций, күкерт, магний тозлары. Тимер, бакыр, цинк, бор һәм башка матдәләр бик аз микъдарда таләп ителә. Минераль матдәләр төрле үсемлекләргә төрле микъдарда кирәк.

24 нче рәсем. Тамырларның сулавын күрсәткән тәҗрибә

Тамырларның сулавы. Гидропон ысул белән үстергәндә, эремәне вак ташлар күмелгәнче агызсаң, үсемлек һәлак була, чөнки ул үзенә сулау өчен кирәкле кислородны ала алмый. Тамырларның сулавын гади тәҗрибәдә күреп була (24 нче рәсем). Дымлы пычкы чүбендә үскән яшь борчак үсемлегенең тамыр системасын селекләп, чүпләрен коябыз һәм, шуннан соң, тамырларын пробиркага төшерәбез. 35—40 минуттан соң, тамыр системасын пробиркадан чыгарабыз һәм, бик тиз генә, янып торган чыра төшерәбез. Чыра сүнә. Димәк, пробиркада кислород калмаган. Хәзер шуны тере тамырлар төшерелмәгән буш пробиркада сынап карыйк, бу очракта чыра янар. Тәҗрибә тамырларның кислород сулавын күрсәтә. Туфракта тамырлар кислородны туфрак төерләре арасындагы һавадан ала. Әгәр туфракта кислород аз булса, тамырлар начар үсә яки чери башлый. Мәсәлән, үсемлек артык дымлы туфракта үсә алмый, чөнки анда су һаваны этеп чыгара.

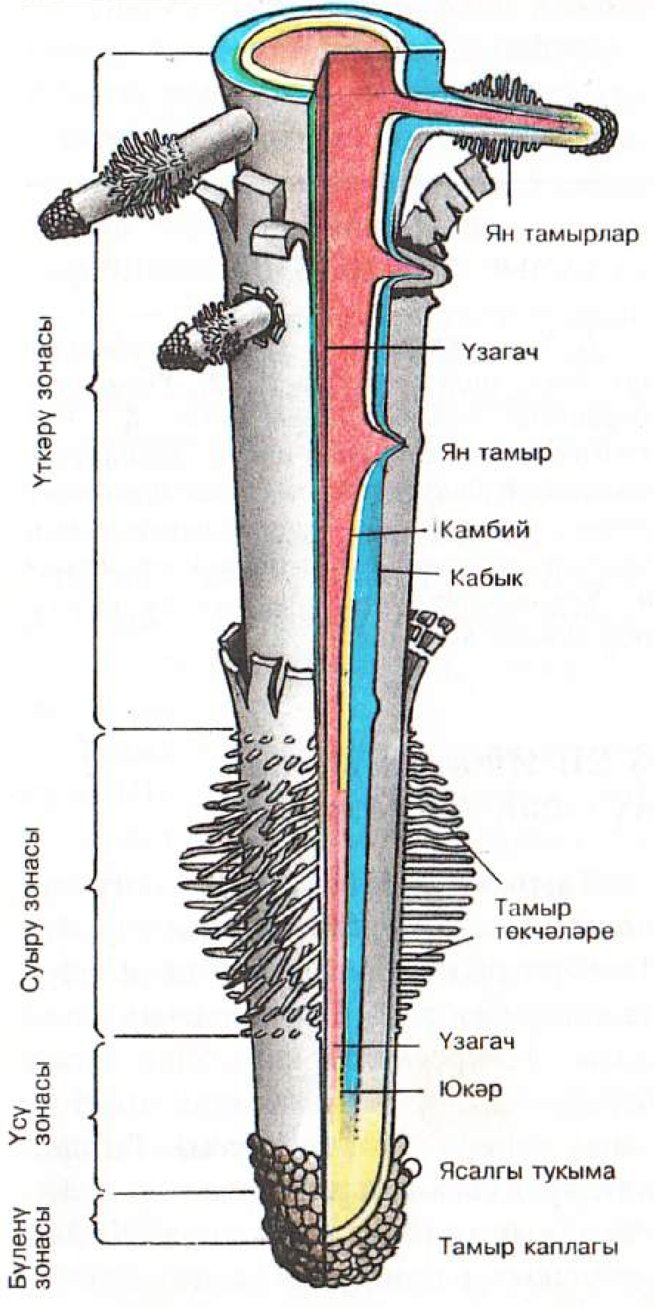
ТАМЫР БАСЫМЫ. ГИДРОПОНИКА.

? **1.** Үсемлекләрнең тамырдан (туфрактан) туклануы нидән гыйбарәт? **2.** Үсемлекне туфраксыз ничек үстереп була? **3.** Тере тамырларның сулавын ничек дәлилләргә мөмкин? **4.** Гөл төбенә ни өчен салкын су сибәргә ярамый? **5.** Үсемлекләргә нинди минераль матдәләр чагыштырмача күп кирәк? **6.** Үсемлекләр үстерүнең нинди ысулы гидропоника дип атала?

§ 21. Яшь тамырның күзәнәкчел төзелеше

Тамыр каплагы һәм бүленү зонасы. Лупа аша тамыр очын карыйк. Тамырның очы өстән уймак кидерелгән кебек тора. Бу — *тамыр каплагы.* Микроскопта караганда, аның берничә катлау күзәнәктән торганлыгы күренә (25 нче рәсем). Тышкы катлау күзәнәкләре һәрвакыт кубалакланып, лайлаланып тора. Лайла майлагыч ролен үти, ул тамырның каты туфрак кисәкчекләренә ышкылуын киметә. Тамыр каплагының тышкы күзәнәкләре кубалакланып торуга

карамастан, аның формасы һәм зурлыгы үзгәрми. Бу нилектән шулай була соң? Каплак астына яшеренгән тамыр очы ясалгы тукыма күзәнәкләреннән тора. Бу күзәнәкләр бүленүгә сәләтле, шуңа күрә тамырның каплак астына яшеренгән очын *бүленү зонасы* дип атыйлар. Бу зонаның тышкы күзәнәкләре, бүленеп, тамыр каплагын һаман тулыландырып тора. Тамыр каплагының формасы һәм зурлыгы үзгәрмәү менә шуның белән аңлатыла. Бүленү зонасын тәшкил итүче күпчелек башка күзәнәкләр дә бүленә һәм тамырның барлык калган күзәнәкләренә башлангыч бирә.



25 нче рәсем. Тамырдагы зоналар. Ян тамырларның ясалуы һәм үсүе (схема)

Тамыр каплагы бүленү зонасының тиз җәрәхәтләнүчән күзәнәкләрен зарарланудан саклый, ә механик зарарланулар туфракта үскәндә булмый калмый. Тамыр каплагының төп саклагыч роле әнә шуннан гыйбарәт.

Үсү зонасы. Бүленү зонасыннан өстә тамырның шома өлеше күренә. Бу — *үсү зонасы* (25 нче рәсем). Ул шулай ук ясалгы тукыма күзәнәкләреннән тора, тамырның бу өлешендә бүленүче күзәнәкләр белән бергә бүленүдән туктаган күзәнәкләр дә бар. Андый күзәнәкләр үсә һәм зурая. Нәтиҗәдә, тамырның бу өлеше сизелерлек озыная, шуңа күрә аны үсү зонасы дип атыйлар. Үсү зонасы, озыная барган саен, тамыр каплагы белән капланган бүленү зонасын алга этәрә.

Тамырның үсүе. Тамырның очтан үсүен, ягъни бүленү һәм үсү зоналары исәбенә зурая баруын, тәҗрибә ярдәмендә исбатлап буламы? Фасоль яки ат ногыты шытымнарын алып, үзәк тамырда, бертигез аралар калдырып, тушь белән тамгалар сызыйк. Икенче көнгә без шуны күрербез: тамырның очына якынрак өлешләрдә тамгалар арасы ерагаер, ә тамырның өске, сабак төбеннән башланган өлешендә үзгәрешсез калыр (26 нчы рәсем). Димәк, тамырның очына якын

өлешләре генә озынлыкка үсә икән, ягъни *тамыр очтан үсә*.

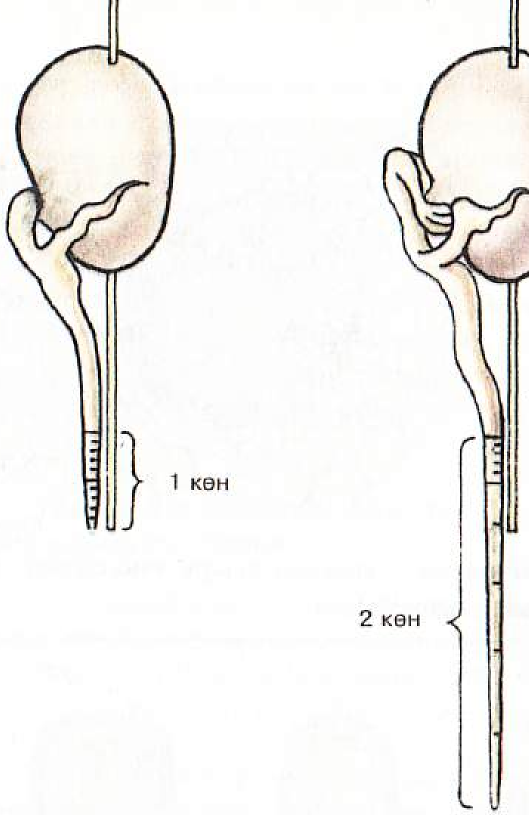
Тамырның күзәнәкчел төзелешен белгән хәлдә, без аның очтан үсүен аңлата алабыз.

Суыру зонасы. Үсү зонасыннан өстә тамырның җиңелчә генә йөнтәсләнеп торган өлеше күренә. Биредә тышкы катлау күзәнәкләре нечкә үсентеләрне — *тамыр төкчәләрен* барлыкка китерә (27 нче рәсем). Тамыр төкчәләренең лайлалы юка тышчасы һәм эре үзәк вакуольләре була. Тамыр төкчәләренең озынлыгы 0,1—1,5 мм, ә кайбер үсемлекләрнең, мәсәлән бодай, төкле күрәннең, 8—9 мм га җитә.

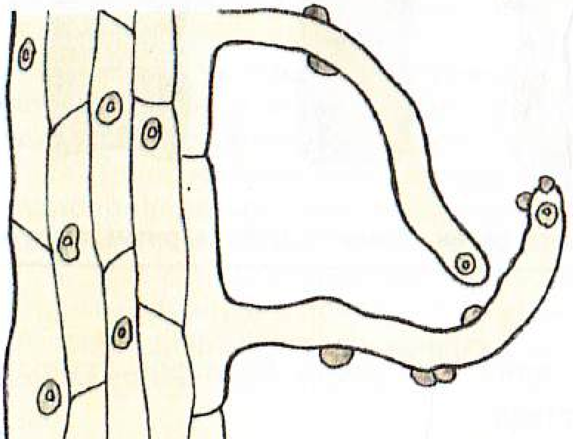
Тамыр төкчәләре, туфрак төерчекләре арасына үтеп кереп, туфрак эремәсе белән тыгыз аралаша. Алар бүлеп чыгара торган лайла туфракның минераль матдәләрен эретә. Төкчәләре ярдәмендә тамырлар туфрак төерчекләренә нык берегә. Казып алынган тамырларда, хәтта селеккәннән соң да, туфрак кала.

Тамыр төкчәләре туфрактагы эремәне суыручы бик кечкенә насослар кебек эшли. Шуңа күрә, тамырның төкчәләр урнашкан өлешен *суыру зонасы* дип атыйлар (25 нче рәсем). Тамыр төкчәләре зарарланган үсемлек үзенә кирәкле суны һәм минераль матдәләрне туфрактан ала алмый. Үсемлекне күчереп утыртканда, яшь тамырларның төкчәләре зарарланмасын өчен, алар белән бик сак булырга кирәк.

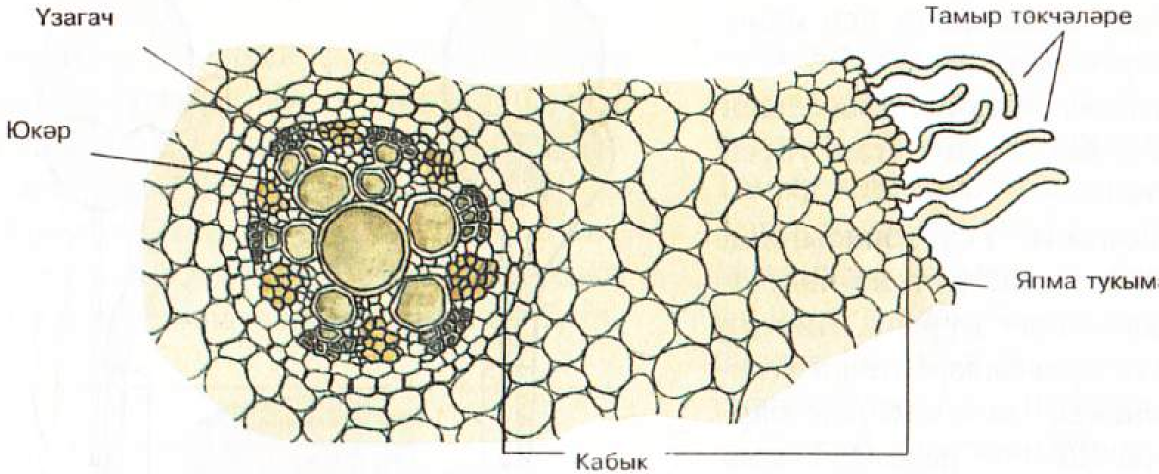
Үсемлекләрнең тамырлары бик төкчәле була: бодайның, мәсәлән, 1 $мм^2$ тамыр өслегендә 50—100 төкчә. Бу төкчәләр тамырның суыру өслеген



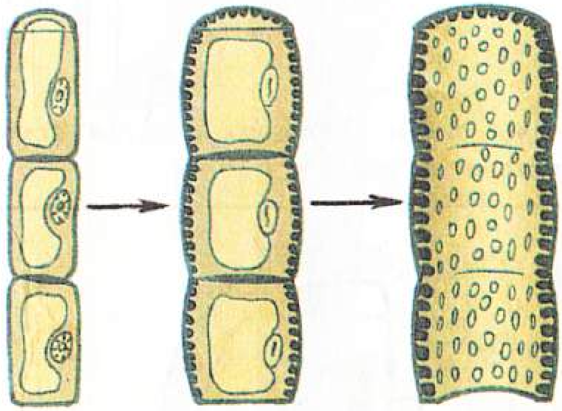
26 нчы рәсем. Тамырның очтан үсүен күрсәткән тәҗрибә



27 нче рәсем. Тамыр төкчәләре



28 нче рәсем. Тамырда суыру зонасының күзәнәкчел төзелеше (аркылы кисеме)



29 нчы рәсем. Үткәргеч каналларның ясалуы

уннарча һәм хәтта йөзләрчә тапкыр арттыра.

Тамыр төкчәләре берничә көн генә яшиләр дә үләләр. Алары урынына яңалары барлыкка килә. Бу өзлексез шулай дәвам итә: үсү зонасы янында яңа төкчәләр үсә тора һәм суыру зонасының капма-каршы очында үлә бара. Шуның нәтиҗәсендә, суыру зонасы, озынлыгын үзгәртмәгән хәлдә, тамыр үсә барган саен, туфракта акрын гына күчә бара, туклану өчен туфракның яңадан-яңа катламнарын файдалана.

Суыру зонасында тамырның эчке төзелеше. Тамырның суыру зонасы аша ясалган аркылы кисемен микроскопта караганда, тышкы яктан тамыр төкчәләрен барлыкка китерүче бер катлау күзәнәкләр күренә (28 нче рәсем). Аның астында *тамыр кабыгының* күзәнәкләре күп катлау булып урнашкан. Болар — тере күзәнәкләр, алар юка стеналы, бер-берсеннән эре күзәнәк аралыгы белән аерылып тора. Тамыр үзәгендә *үткәргеч тукымалар* — үзагач һәм юкәр урнашкан. *Үзагач* — туфрактан тамыр суырган суны һәм анда эрегән матдәләрне өскә — үсемлекнең җир өсте органнарына үткәрүче тукыма. Үзагач төзелеше белән төрле күзәнәкләрдән тора: тереләре дә, үлеләре дә, калын тышчалы һәм юка тышчалылары да бар. Үзагачта иң мөһим күзәнәкләр — *үткәргеч каналлар* (29 нчы рәсем). Алар тере матдәсе булмаган, каты калын тышчалы, озын куыш

көпшәләр. Каналлар буйлап су һәм анда эрегән минераль тозлар күтәрелә. Микроскопта караганда, тамырның үзәк өлешендә түгәрәк тишемнәр ачык күренә. Болар — үзагачтагы каналларның аркылы кисеме. *Юкәр* — шулай ук үткәргеч тукыма, аның буенча үсемлекнең җир өсте органнарыннан тамырга органик матдәләр күчә. Юкәрнең төзелеше белән без соңрак, яфрак һәм сабакны өйрәнгәндә, җентекләбрәк танышырбыз.

Суыру зонасында юкәр белән үзагач, тамырның үзәк өлешендә буйга таба төеннәр ясап, бер-берсе белән чиратлашып, йолдыз рәвешендә урнашалар.

Суыру зонасында үткәргеч тукымалар тамыр күләменең аз гына өлешен тәшкил итә. Аның күп өлешен кабык күзәнәкләре алып тора. Алар аксымнар, витаминнар һәм үсемлекнең тереклеге өчен кирәкле башка катлаулы органик матдәләрне барлыкка китерүдә мөһим эш башкара.

ТАМЫР КАПЛАГЫ. БҮЛЕНҮ ЗОНАСЫ. ҮСҮ ЗОНАСЫ. СУЫРУ ЗОНАСЫ. ТАМЫРНЫҢ ОЧТАН ҮСҮЕ. ТАМЫР ТӨКЧӘЛӘРЕ. ТАМЫР КАБЫГЫ. ҮТКӘРГЕЧ ТУКЫМАЛАР: ҮЗАГАЧ, ЮКӘР, ҮТКӘРГЕЧ КАНАЛЛАР.

1. Яшь тамырда нинди зоналар беленә? **2.** Тамыр каплагының төзелеше нинди? Тамыр эшчәнлегендә аның нинди әһәмияте бар? **3.** Тамыр төкчәләре тамырның кайсы өлешендә була? Тамыр төкчәләренең ничек ясалуын һәм төзелешен сөйләп бирегез. **4.** Үсемлекнең тереклегендә тамыр төкчәләренең нинди әһәмияте бар? Тамыр төкчәләре күпме яши? **5.** Үсемлекне күчереп утыртканнан соң, ни өчен мул итеп су сибәргә киңәш ителә? **6.** Тамырның бүленү һәм үсү зоналары нинди тукымалардан һәм нинди күзәнәкләрдән тора? Бу зоналарның күзәнәкчел төзелешендә нинди аерымлык бар? Ни өчен аларны шулай атап йөртәләр? **7.** Яшь тамырда үткәргеч тукымалар кайсы өлештә урнашкан? Суыру зонасының күзәнәкчел төзелеше турында сөйләгез. **8.** Үсемлекнең тереклеге өчен тамыр кабыгының нинди әһәмияте бар? Ни өчен яшь тамырның гомуми күләменең күбрәк өлешен кабык тәшкил итә?

Тамыр каплагының һәм тамыр төкчәләренең төзелеше

1. Бодай шытымының тамырларын карагыз. Тамырның урта өлешендә тамыр төкчәләрен табыгыз һәм җентекләп карагыз, аның җиңелчә генә йонланып торуына игътибар итегез.

2. Препароваль пычак ярдәмендә, тамырның төкчәле өлешен кисеп алыгыз һәм микропрепарат әзерләгез.

3. Үзегез әзерләгән препаратны микроскопта 120 мәртәбә зурайтып карагыз. Бер тамыр төкчәсен табыгыз. Аның төзелеше нинди?

4. Шушы ук препаратта тамыр очын табыгыз. Ул нәрсә белән капланган? Тамыр очы нинди күзәнәкләрдән тора?

5. «Тамыр каплагы һәм тамыр төкчәләре» микропрепаратын карагыз. Аны үзегез ясаган препарат белән чагыштырыгыз.

6. Тамыр тиречегенең төкчәле күзәнәген, тамырның оч өлешен һәм тамыр каплагын дәфтәрегезгә ясагыз,рәсемнәрнең астына язып куегыз.

§ 22. Тамырда үткәрүче өлешләрнең күзәнәкчел төзелеше. Тамырның тармаклануы

Үткәрү зонасы. Тамырның төкчәләре кубып төшкәннән соң, тамыр өслеге булып кабыкның тышкы катлау күзәнәкләре кала. Бу күзәнәкләр-

нең тышчалары су һәм һаваны начар үткәрүчәнгә әйләнә. Аларның тере матдәсе үлә. Шулай итеп, хәзер тамыр өслегендә тере тамыр төкчәләре урынына үле күзәнәкләр урнаша. Алар тамырның эчке өлешен механик зарарланудан һәм авыру кузгатучы бактерияләрдән саклый. Тамырның бу өлеше туфрактан эремәне суыра алмый, бары тик астан өскә — үсемлекнең җир өсте органнарына — су һәм минераль матдәләрне, ә өстән аска — яфраклардан тамырга — органик матдәләрне үткәрә. Менә ни өчен тамырның суыру зонасыннан өстәге өлешен *үткәрү зонасы* дип атыйлар (25 нче рәсем). Белгәнебезчә, тамыр үскәндә, үсү һәм суыру зоналары озынаймый, ә үткәрү зонасы озыная бара. Озак яшәгән тамырларның шактый өлеше үткәрү зонасына туры килә.

Камбий һәм аның функциясе. Ике өлешле үсемлекләрнең тамыры үткәрү зонасыннан башлап юаная, аның диаметры зурая.

Тамыр *камбий* дип аталган үзенә бертөрле ясалгы тукыма күзәнәкләре бүленү исәбенә юаная (25 нче рәсем). Камбий — ул тере күзәнәкләрнең бер катлавы, алар бүленергә һәм башка тукыма күзәнәкләрен барлыкка китерергә сәләтле. Камбий юкәр белән үзагач күзәнәкләре арасында урнашкан. Камбийдан аерылган күзәнәкләр үзагач һәм юкәр күзәнәкләренә әверелә. Әгәр күзәнәкләр камбийдан эчкә аерылса, алар — үзагачка, камбийдан тышка аерылса, юкәргә кушыла. Күзәнәкләр, гадәттә, эчке якка күбрәк аерыла, шунлыктан үзагач юкәргә караганда күбрәк барлыкка килә.

Камбий күзәнәкләре бүленү аркасында, үзагач һәм юкәр калыная, тамырның үткәрү сәләте арта. Тамыр үзәгендә урнашкан үзагач һәм юкәр юанлыкка үскәндә, тамырның кабыгын ярдыра, чөнки кабык үсми. Ул яргалана һәм кубалаклана (25 нче рәсем). Кабыгы купканнан соң, тамырның өслегендәге япма тукыма — *бөке* — тышкы катлау булып кала. Ул катлау-катлау үле күзәнәкләрдән тора. Бу күзәнәкләрнең тышчасы суны һәм һаваны үткәрми, ә куышлыкларына һава тула. Бөке кибүдән, артык җылынудан, өшүдән, механик зарарланудан, авыру кузгатучы микроорганизмнардан бик яхшы саклый. Ул эчке яктан һәрвакыт артып һәм тышкы яктан кубалакланып тора.

Тамырның тармаклануы. Тамыр үткәрү зонасыннан *тармаклана*, аннан ян тамырлар үсеп чыга (25 нче рәсем). Алар, суыру зонасында ук, тамыр эчендә, аның кабыгы астында үсә башлый. Алар башта акрын үсәләр. Үткәрү зонасында ян тамырларның үсеше тизләшә, алар кабыкны тишеп чыгалар һәм төп тамыр өслегендә күренәләр.

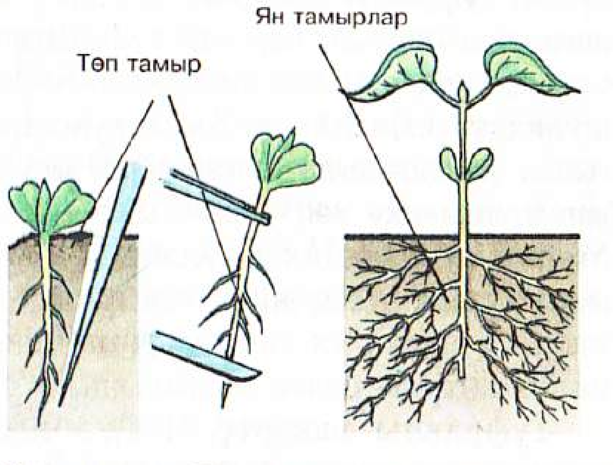
Яшь ян тамырлар тишеп чыгудан кабык кубалаклана. Ян тамырларда төкчәләр үсеп чыгалар, һәм алар туфрак эремәсен суыра башлыйлар. Төп һәм ян тамырларның үткәрүче тукымалары үзара бәйләнгән, ян тамырлар суырган эремә төп тамырга килә, ә аннан өске бәбәкләргә китә.

Тамырларны тармакландыру. Кеше тамырларның тармаклануын көйли аламы? Әйе, көйли ала. Без тамырның очтан үсүен инде беләбез.

Әгәр аның очын киссәң, нәрсә була? Тамыр озынлыкка үсүдән туктый. Ян тамырлар, киресенчә, тизрәк үсә башлый һәм тармаклана төшә. Тамыр системасы ян-якка үсә һәм туфракның өске уңдырышлы катламында кала.

Тамырларның бу үзлегеннән авыл хуҗалыгында киң файдаланалар. Үрентене күчереп утыртканда, төп тамырның очын өзәләр. Шуннан соң туфракның өске уңдырышлы катламнарында күпләгән ян тамырлар таралып үсә башлый (30 нчы рәсем). Үсемлек туклыклы матдәләрне күбрәк ала һәм күбрәк уңыш бирә.

Туфракның уңдырышлылыгына тамырларның йогынтысы. Тамыр үскән саен, аның төзелеше ничек үзгәрә баруы белән танышып, без тамырның төрле өлешләрендә тышкы күзәнәкләре кубып төшүен белдек. Башта тамыр каплагындагы күзәнәкләр, аннан соң тамыр төкчәләре һәм, ниһаять, бөке катлавының тышкы күзәнәкләре куба. Моннан тыш, тамыр туфракка төрле органик матдәләр бүлеп чыгара. Тамырдан аерылган күзәнәкләр һәм аннан чыккан матдәләр, шулай ук корыган тамырлар, туфрактагы микроорганизмнар өчен яхшы азык булып әверелә. Микроорганизмнар тамыр янына күпләп тупланалар һәм үлгән күзәнәкләрне, аерылып чыккан матдәләрне таркаталар, аларны черемәгә, минераль тозларга әверелдерәләр. Нәтиҗәдә, туфракның уңдырышлылыгы арта. Тамырлар, туфрактагы микроорганизмнарның тереклегенә йогынты ясап, туфракның үзлекләрен үзгәртә, аны уңдырышлы итә.



30 нчы рәсем. Төп тамырның очын өзгәннән соң тамыр системасының үсеше

ҮТКӘРҮ ЗОНАСЫ. КАМБИЙ. БӨКЕ. ТАМЫРНЫҢ ОЧЫН ӨЗҮ. ТАМЫРНЫҢ ТАРМАКЛАНУЫ.

1. Тамыр озынлыкка ничек үсә? **2.** Юанлыкка ничек үсә? **3.** Суыру һәм үткәрү зоналарының күзәнәкләре төзелешендә нинди аерымлык бар? **4.** Тамырның төрле зоналарының тышкы катлавында нинди тукымалар урнаша? Бу тукымалар нинди функцияләрне башкара? **5.** Ян тамырлар тамырның кайсы өлешендә үсә башлый һәм төп тамырның кайсы өлешендә килеп чыга? **6.** Тамырның тармаклануын ничек көйләп була? **7.** Тамырлар туфракның уңдырышлылыгын ничек арттыра?

§ 23. Культуралы үсемлекләрнең тамыр системасына кешенең йогынтысы

Кеше культуралы үсемлекләрне үстергәндә, алардан югары уңыш җыеп алырга омтыла. Үсемлек туфрактан яхшы туклانса, уңыш та югары була. Бу — мул уңыш җыеп алуның иң беренче шарты. Тамыр системасы көчле

булса, туфракта тамырларның эшчәнлеге өчен барлык шартлар тудырылса, үсемлекнең туфрактан туклануы да шулкадәр яхшы була. Авыл хуҗалыгында файдаланыла торган төрле ысуллар шушы ике төп бурычны хәл итә. Мөһим агротехник ысуллар һәм бу ысулларның үсемлекнең тамыр системасына, шулай ук тамырларның эшенә йогынтысы белән танышыйк.

Туфракны эшкәртү. Чәчүгә чыкканчы яки яшелчәләр утыртканчы, җирне 18—25 см тирәнлектә сөрәләр яки казыйлар, кантарларны ваклыйлар. Казу яки сөрүнең культуралы үсемлекләрне үстерүдә нинди файдасы бар соң? Бу, беренчедән, чүп үләннәрнең тамырын зарарлау һәм аларны корыту өчен эшләнә, чөнки чүп үләннәр культуралы үсемлекләр аласы суны һәм минераль матдәләрне суыра. Сөрелгән яки казылган җир чүп үләннәрдән арына. Икенчедән, сөрелгән яки казылган җирдә туфрак аралаша, һәм черемә тигез тарала. Шул сәбәпле, культуралы үсемлекләрнең тамыры сөрелгән катламда таралып үсә, ягъни алар, чүп үләннәргә караганда, тамырны шактый тирәнгә җибәрә. Өченчедән, эшкәртелгән җирнең туфрагы йомшак була, анда су һәм һава йөрү яхшыра. Көпшәк туфракта тамыр иркен сулый һәм андагы эремәне актив йота.

Җәен бәрәңге, чөгендер, кишер һәм башка культуралы үсемлекләр үсә торган җирләрдә туфракның өске катламын кискеч дисклы машиналар ярдәмендә йомшарталар. Бу — чүп үләннәрне бетерүнең иң яхшы ысулы. Моны әледән-әле эшләп торганда, туфракта чүп үләннәрнең орлыклары шактый азая. Ул гына да түгел, йомшарту туфракның дымын саклый. Көчле яңгыр явып узганнан соң, еш кына туфрак өсте кабыкланып кибә. Туфракка сеңгән яңгыр суы әлеге кабыкның вак капиллярлары буйлап бик тиз өскә күтәрелә, һәм көчле парга әйләнү бара. Йомшартканда кабык катлау җимерелә, һәм суның капиллярлар буйлап хәрәкәте туктала. Туфракта дым саклана. Шуңа күрә йомшартуны кайчак «коры сугару» дип атыйлар; халык телендә туфракта «дым тоту» дип йөртелә.

Ашламалар. Минераль матдәләргә ярлы кырларда үскән үсемлекләр аз уңыш бирә. Уңышны арттыру өчен, андый кырларны ашларга, ягъни туфракка үзендә җитмәгән туклыклы матдәләрне *ашламалар* сыйфатында кертергә кирәк. *Органик* һәм *минераль* ашламалар була.

Торф, черемә, тирес, кош тизәге — органик ашламалар. Органик ашламаларда үсемлекнең тамырдан туклануы өчен кирәкле барлык матдәләр дә була. Ләкин үсемлекләр бу матдәләрне, органик ашлама череп, микроорганизмнар тәэсирендә минераль матдәләргә әверелгәннән соң гына үзләштерә. Ашламалар туфрактагы микроорганизмнарның эшчәнлеген көчәйтә һәм туфракның структурасын яхшырта.

Минераль ашламаларда, башлыча, туфракта җитмәгән элементлар: азот, фосфор, калий була. Азот җир өсте бәбәкләренең үсешен көчәйтә; калий тамыр, бүлбе, суганчаларның үсүенә ярдәм итә; фосфор уңышны тиз өл-

гертә. Моннан тыш, фосфор һәм калий үсемлекнең салкынга чыдамлыгын арттыра.

Азотлы ашламаларны туфракка, гадәттә, язын яки җәй башында кертәләр, чөнки алар туфрактан тиз юыла, ә болай эшләгәндә, үсемлек тамырлары азотны «эләктереп» калырга өлгерә. Туфракта калийлы һәм фосфорлы ашламалар, азотлы ашламаларга караганда, озаграк саклана, шуңа күрә алар көзен кертелә. Минераль ашламалар порошок яки вак бөртекләр — гранулалар рәвешендә файдаланыла. *Гранулалы ашламалар* туфракта озаграк саклана, һәм шуңа күрә алар нәтиҗәлерәк.

Үсемлекләрнең үсү чорында туфракка сыек ашламалар кертү *өстәмә тукландыру* дип атала.

Туфракта минераль тозларның артык булуы үсемлекләр өчен бу матдәләр җитмәгәндәге кебек зарарлы. Әгәр алар чамадан да узса, үсемлекнең туфрактан туклануы бозыла, һәм аның барлык органнарында кеше сәламәтлеге өчен зарарлы матдәләр, мәсәлән *нитратлар*, туплана. Минераль ашламалар чамадан тыш күп кертелгән җирдә үскән үсемлекләрне азык итеп куллану сәламәтлеккә зарар китерә.

Сугару һәм туфракны киптерү. Үсү өчен кирәкле минераль матдәләрне үсемлекләр эремә хәлендә генә ала. Шуңа күрә дым җитәрлек булганда гына үсемлек туфрактан яхшы туклана ала. Әгәр дым аз булса, үсемлек нинди генә уңдырышлы җирдә үсмәсен, ул ачыга, начар үсә. Корылык булганда, кырларны ашлау файдасыз һәм хәтта зарарлы да. Белгәнебезчә, кипкән туфракта үсемлек минераль матдәләрне барыбер үзләштерә алмый. Уңышны арттыру өчен, яңгырга сусаган басу-кырларны сугаралар. Сугару бигрәк тә корылыклы Урта Азия, Түбән Идел буе, Көньяк Казахстан төбәкләрендә әһәмиятле. Сугарылган җирдә яшелчә, мамык, кукуруз һәм башка үсемлекләрдән югары уңыш алалар.

Ләкин артык дым да үсемлек өчен корылык кебек үк зарарлы. Нык дымлы туфракта үсемлек тамырлары кислород җитмәүдән интегә, чөнки аның һавасын су этеп чыгара. Бик юеш кырларны киптерү өчен, суын елга яки күлләргә җибәрәләр.

МИНЕРАЛЬ АШЛАМАЛАР. ОРГАНИК АШЛАМАЛАР. ГРАНУЛАЛЫ АШЛАМАЛАР. ӨСТӘМӘ ТУКЛАНДЫРУ. НИТРАТЛАР.

?

1. Туфракны казу, сөрү һәм йомшартуның культуралы үсемлекләр өчен нинди әһәмияте бар? **2.** Ни өчен йомшартуны «коры сугару» дип йөртәләр? **3.** Ни өчен әледән-әле йомшартылып торган җирдә чүп үләннәр аз була? **4.** Сез нинди төр ашламаларны беләсез? Алар үсемлекләр тереклегенә нинди йогынты ясыйлар? **5.** Үсемлекләрне өстәмә тукландыру дип нәрсә атала? **6.** Ни өчен азотлы ашламаларны туфракка язын һәм җәен, ә фосфорлы һәм калийлы ашламаларны көзен кертәләр? **7.** Ни өчен корылык булганда җиргә ашлама кертергә ярамый? **8.** Туфракның артык дымлы булуы үсемлекнең тамыр системасына нинди йогынты ясый? **9.** Ни өчен минераль ашламаларны күп алган үсемлекләр кеше сәламәтлеге өчен зарарлы?

Бүлмә гөлләрен карап үстерү кагыйдәләрен төзеп, дәфтәрегезгә язып куегыз.

§ 24. Тамырларның үзгәреше

Тамыразыклар. Кайбер үсемлекләрнең тамырларында туклыклы матдәләр туплана. Андый тамырлар, үзенә бертөрле форма алып, юанлыкка үсә. Әгәр бу запас матдәләр төп тамырда һәм төп бәбәкнең сабагы төбендә тупланса, *тамыразык* ясала, мәсәлән, кишердәге кебек (31 нче рәсем). Тамыразык ясалуда төрле үсемлекләрнең тамыр һәм бәбәкләре төрлечә катнаша. Кишердә тамыразыкның төп өлеше — төп тамырга һәм аның яфраклы иң өске өлеше генә төп бәбәккә туры килә. Торма, чөгендер, шалканда тамыразыкның түбәнге, койрык өлеше генә тамырдан үсә, ә барлык калган өлеше бәбәккә туры килә.

Тамыразыклы үсемлекләр, башлыча, икееллыклар. Беренче елда алар, чәчәк атмыйча, тамыразыкта күп итеп туклыклы матдәләр туплыйлар. Икенче елда шушы туклыклы матдәләр исәбенә үсеп, тиз генә чәчәк аталар, җимеш һәм орлык бирәләр.

31 нче рәсем. Тамырларның үзгәреше

Тамыр бүлбеләре. Георгин һәм башка кайбер үсемлекләрдә туклыклы матдәләр төп тамырда түгел, бәлки өстәмә тамырларда туплана, һәм бер үсемлектә күпләгән *тамыр бүлбеләре* ясала (31 нче рәсем).

Бактерияле бүлбечекләр. Тукранбаш (клевер), торна борчагы (люпин) һәм башка күп кенә үсемлекләрнең ян тамырлары үзенә бертөрле үзгәргән. Аларның яннан җибәргән яшь тамырларына бактерияләр кереп урнаша. Бу хәл туфрактагы һаваның газ хәлендәге азотын үзләштерергә булышлык итә. Шундый бактерияләр кереп урнашкан урында тамырлар *бүлбечекләр* рәвешен ала (31 нче рәсем), шуңа күрә бу бактерияләрне төерчек бактерияләре дип атыйлар. Мондый бактерияле үсемлекләр азотка ярлы туфракта да үсә ала. Моннан тыш, азот үсемлекләрнең үзендә дә туплана. Шуңа күрә торна борчагы, тукранбаш, люцернаны *яшел ашлама* итеп кулланалар.

ТАМЫРАЗЫКЛАР. ТАМЫР БҮЛБЕЛӘРЕ. БАКТЕРИЯЛЕ БҮЛБЕЧЕКЛӘР. ЯШЕЛ АШЛАМАЛАР.

1. Тамыразык дип нәрсәгә әйтәләр? Тамыразыклы үсемлекләргә мисаллар китерегез. Кеше тамыразыкны ничек куллана? **2.** Тамыр бүлбеләре тамыразыктан нәрсә белән аерыла? **3.** Ни өчен тукранбаш, торна борчагы, люцернаны яшел ашлама сыйфатында кулланалар?

IV бүлектән без нәрсә белдек

Тамыр — үсемлекне су һәм минераль матдәләр белән тәэмин итүче, аны туфракка беректерүче орган. Тамырда үсемлекнең тереклеге өчен кирәкле күп кенә матдәләр барлыкка килә.

Төп тамыр, өстәмә тамырлар, ян тамырлар була. Үсемлек тамырлары барысы бергә тамыр системасы дип атала. Үзәк һәм чук тамыр системасы була. Үзәк тамыр системасы ике өлешле үсемлекләргә хас, ә чук тамыр системасы күбрәк бер өлешлеләрдә очрый.

Тамырлар туфрактан суны һәм анда эрегән минераль матдәләрне суыра. Бу үсемлекләрнең туфрактан туклануы була.

Үсә торган тамырлар сулыйлар, сулау өчен аларга кислород кирәк.

Тамырларның тереклек эшчәнлегенә тышкы шартлар йогынты ясый. Бу — туфракның температурасы, андагы дым, эрегән минераль матдәләр һәм һава.

Яшь тамыр очында бүлену, үсү, суыру зоналары була. Бүлену зонасын тамыр каплагы саклый. Тамыр озынлыкка үзенең очы белән, андагы күзәнәкләр бүлену һәм үсү исәбенә үсә. Суыру зонасындагы тамыр төкчәләре, башлыча, үсемлекләрнең туфрактан туклануын тәэмин итә.

Яшь тамыр очындагы суыру зонасының эчке төзелешен тамыр төкчәләрен барлыкка китерүче күзәнәкләр, тамыр кабыгы күзәнәкләре, үткәрүче тукымалар — юкәр һәм үзагач күзәнәкләре тәшкил итә.

Суыру зонасыннан өстә, тамырның төбенә якынрак, үткәрү зонасы урнаша. Ике өлешле үсемлекләрдә бу зонадан башлап, тамыр ясалгы тукыма — камбий күзәнәкләре — исәбенә юаная башлый. Тамыр үткәрү зонасыннан тармаклана башлый, ян тамырлар җибәрә. Тамырның очын өзеп, аны нык тармакландырып була.

Җирне эшкәртү — сөрү һәм казу — культуралы үсемлекләрнең туфрактан туклануын яхшырта, чөнки эшкәрткәндә чүп үләннәр юк ителә, туфракта черемә тигез тарала, көпшәк туфракта һава һәм су яхшы йөри. Йомшарту чүп үләннәрне бетерүгә һәм туфракта дым саклануга ярдәм итә.

Органик һәм минераль ашламалар була.

Кайбер үсемлекләрдә тамырлар тамыразык, тамыр бүлбесе, бактерияле бүлбечекләр барлыкка китереп үзгәрә.

Кышкы бирем

1. Декабрьнең беренче яртысында тополь (юкә, зирек, чикләвек куагы) ботагын кисеп алып, сулы савытка утыртыгыз. Аны 7—10 көн буена күзәтегез. Бөреләре ачылырмы? Бәбәк үсә башлармы?

2. Тәҗрибәне гыйнвар азагында яки февральдә кабат үткәрегез. Бәбәктә нинди үзгәрешләр күзәтелер? Күзәтү нәтиҗәләрен дәфтәрегезгә язып куегыз.

3. Декабрь — февраль айларында урманда яки болында карны казып карагыз. Кар астында үсемлекләр бармы? Аларның яшел яфраклары сакланганмы?

V бүлек. БӘБӘК

§ 25. Бәбәкнең төзелеше һәм аның төп функцияләре

Бәбәкнең төзелеше. Нинди дә булса бүлмә гөленең, мәсәлән, традесканциянең яки яран гөленең, яшел бәбәген карыйк. Теләсә нинди агач яки куакның җәйге кипкән ботагы да ярый.

Вегетатив бәбәктә сабак, яфраклар һәм бөреләр була (5 нче рәсем). Бөреләр бәбәкнең очында һәм ян ягында һәр яфрактан өстә урнашырга мөмкин. Очтагысы — *оч бөре*, яндагылары *ян бөреләр* дип атала. Яфрак белән сабак арасындагы куентык *яфрак куены* дип атала. Яфрак куеннарында ян бөреләр урнаша, шуңа күрә аларны *куен бөреләре* дип әйтергә мөмкин.

Сабакның яфрак чыгарган һәм аның куенында бөре урнашкан урын *буын* дип атала. Сабакның бер буыннан икенче буынына кадәр булган өлеше *буын арасы* дип йөртелә. Шулай итеп, вегетатив бәбәк буйдан-буйга кабатланып урнашкан өлешләрдән: яфраклар һәм куен бөреләре урнашкан буыннардан һәм буын араларыннан тора.

Яфракларның урнашуы. Еш кына буыннан бер генә яфрак чыга, мәсәлән, яран гөлендә, традесканция, имән һәм юкәдәге кебек. Яфракларның сабакта болай утыруы *чиратлашып урнашу* дип атала (ягъни яфраклар бер-бер артлы урнаша) (32 нче рәсем).

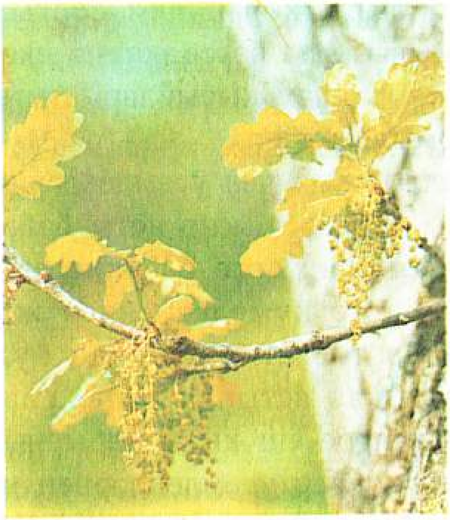
Яфраклар *каршыдаш* та урнашырга мөмкин. Бу очракта бер буында ике яфрак бер-берсенә капма-каршы утыра, мәсәлән, корычагачта, аю баланында, сирень, йолдызактагы кебек.

Кайчак бер буында өч һәм аннан да күбрәк яфрак үсеп чыга — алар сабакта төрле якка карап урнаша. Бу — *божрак* урнашу. Элодея үсемлегендә, мәсәлән, өч яфрактан торган божрак. Карга күзендә — дүрт яфраклы божрак.

Чәчәк бәбәге. Үсемлек чәчәк атканда, бәбәкләрдә бөреләр урынында — очта һәм яфрак куеннарында — чәчәкләр барлыкка килә. Болар инде вегетатив бәбәкләр түгел, бәлки репродуктив бәбәкләр, яки *чәчәк бәбәкләре* (33 нче рәсем).

Вегетатив бәбәкнең төп функциясе. Үсеп утырган вегетатив бәбәкләрнең төп функциясе — углекислый газ һәм судан, кояш энергиясе тәэсирендә, органик матдәләр барлыкка китерү. Бу процессны үсемлекләрнең *һавадан туклануы* дип атыйлар. Соңрак без аның белән тулырак та-

32 нче рәсем. Яфракларның урнашуы. Яфрак мозаикасы



33 нче рәсем. Имәннең чәчәк бәбәге

нышырбыз. Бу процесста төп хезмәтне бәбәктәге яфраклар башкара.

Һавадагы бик аз гына микъдарда (уртача 0,03 %) булган углекислый газны йоту һәм, бигрәк тә, кояш энергиясен тоту өчен, үсемлекнең җир өсте органнары тулаем зур өслек тәшкил итәргә тиеш. Бәбәкнең катлаулы төзелеше әнә шуның белән аңлатыла. Сабак, биек мачта кебек, һавага күпләгән яссы яфракларны — «кояш батареяларын» күтәрә. Яфраклар никадәр күп булса, үсемлекнең яктыртылу өслеге шулкадәр зур була. Яфракларның барысын бергә тезеп урнаштырсаң, аларның тулаем өслеге үсемлек үзе алып торган җир мәйданыннан күпкә артыграк булыр иде.

Яфрак мозаикасы. Сабакта үсеп утырган яфраклар бер-берсенә күләгә ясамый диярлек. Бу бигрәк тә яктылык җитмәгән шартларда сизелә. Кайбер агачларның, мәсәлән юкә, караманың, горизонталь үсә торган аскы ботакларында *яфрак мозаикасы* ясала (32 нче рәсем). Яфраклар кояшка карый, һәм ваграклары эрерәк яфраклар белән аралашып урнаша. Бу күренеш яфракларның тигез үсмәве һәм ничек урнашуларына карамастан (чиратлашыпмы яисә каршыдашмы), аларның кояшка борыла алулары аркасында була.

ОЧ БӨРЕ. ЯН (КУЕН) БӨРЕЛӘР. ЯФРАК КУЕНЫ. БУЫН. БУЫН АРАСЫ. ЯФРАКЛАРНЫҢ ЧИРАТЛАШЫП, КАРШЫДАШ, БОЖРАК УРНАШУЫ. ВЕГЕТАТИВ БӘБӘК. ЧӘЧӘК БӘБӘГЕ. ҮСЕМЛЕКЛӘРНЕҢ ҺАВАДАН ТУКЛАНУЫ. ЯФРАК МОЗАИКАСЫ.

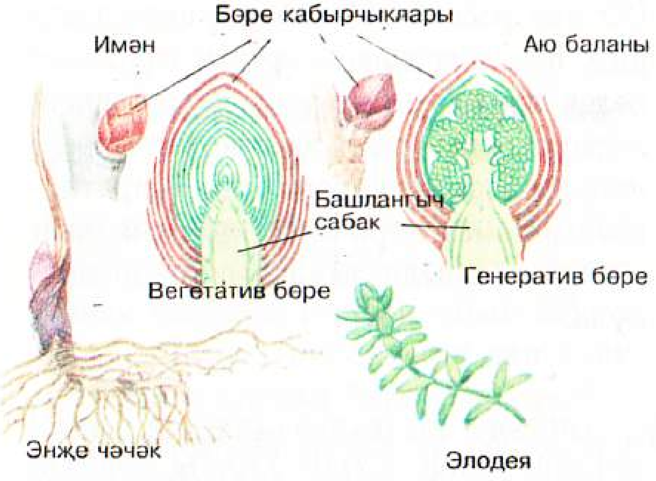
?

1. Бәбәк нәрсә ул? Ул нинди өлешләрдән тора? **2.** Буын нәрсә ул? Буын арасы нәрсә ул? **3.** Куен бөреләре дип нинди бөреләргә әйтәләр? **4.** Яфрак урнашуның нинди төрләрен беләсез? **5.** Вегетатив бәбәк белән чәчәк бәбәге арасында нинди аерымлык бар? **6.** Вегетатив бәбәкнең төп функциясе нидән гыйбарәт? **7.** Яфрак мозаикасы нәрсә ул? Аның нинди әһәмияте бар?

§ 26. Бөренең төзелеше

Бөре нәрсә ул? *Бөре — башлангыч бәбәк* ул. Аның эчендә үсәчәк сабак һәм яфрак яралгылары урнаша (34 нче рәсем). Бәбәкнең ян (куен) бөреләреннән берничә яңа бәбәк үсеп чыкканда, *бәбәкләр системасы* барлыкка килә (тамыр тармакланганда, тамыр системасы барлыкка килгән кебек) (20 нче рәсем).

Берьеллык үсемлекләрнең барлык бөреләре шул ук елда ачыла. Күпьеллыкларның, бер кыш чыкканнан соң, икенче елда гына ачыла. Бу күп тап-



34 нче рәсем. Бөреләр

кыр кабатлана. Димәк, бөреләр елның салкын (яисә коры) вакытын уздырып җибәрә ала, чөнки алар уңайсыз шартлардан ышанычлы сакланган.

Бөренең тышкы төзелеше. Имән, шомырт яки аю баланы ботагын алып, аның бөреләрен карыйк. Алар формалары һәм төсләре белән төрле үсемлектә төрлечә, шунлыктан бөре буенча нинди агач яки куак икәнен кышын да белеп була.

Куен бөреләре, яфраклар кебек үк, я чиратлашып (имән, шомырт), я каршыдаш (аю баланы, өрәңге), я бөҗрәк (гади болын чәе) урнаша. Бөредән астарак коелган *яфрак эзе* яхшы күренә.

Бөре тышкы яктан *кабырчык* белән капланган була, ул яралгы хәлендәге бәбәкнең башка өлешләрен кибүдән һәм зарарланудан саклый. Кабырчыклар — бөренең үзгәргән беренче яфраклары, алар үсүдән иртә, кыш башланганчы туктый. Агачлы үсемлекләрдә бөре кабырчыклары, гадәттә, тыгыз, тиречел, еш кына сумалалы була, мәсәлән, тополь яки каенныкы кебек: коңгырт, көрән яки соргылт төстә. Кабырчыклар берсе өстенә икенчесе ятып тора, һәм кырыйлары тыгыз булып йомылган була.

Күпьеллык үләнчел үсемлекләрнең кышлаучы бөреләре җир асты бәбәкләрендә яки җир өсте бәбәкләренең түбәнге, җиргә күмелгән яисә җир белән тигез торган өлешендә була һәм кышын кар астында кала. Үләннәрнең бөреләре еш кына кабырчыксыз, ләкин кайбер үсемлекләрнең кабырчыклы була. Алар, агачлы үсемлекләрнеке кебек, тыгыз һәм тиречел булмый. Төсләре еш кына ак, ал яки яшькелт, мәсәлән, ландыш (34 нче рәсем) яки тайтоякныкы кебек. Әгәр бөреләр кабырчыксыз булса, аларны бик яшь яфраклар чолгап ала, мәсәлән, элодеяда шулай (34 нче рәсем).

Бөренең эчке төзелеше. Аю баланы яки сирень бөресенең буй киселмен лупа аша карыйк (34 нче рәсем). Анда кыска *башлангыч сабакчык* күренә — бу бөренең үзәк өлеше. Аның аскы өлешендә үзәктән бөре кабырчыклары башланып китә. Кабырчыклардан өстә, аларга ышыкланып утырган берничә бик кечкенә яшел *башлангыч яфракларны* күрербез. Алар буйга җыелган яки көпшә булып бөтерелгән. Кайчак башлангыч яфраклар куенында бик кечкенә *башлангыч* куен *бөреләрен* күрергә мөмкин. Башлангыч сабак, яфраклар һәм алар куенында урнашкан бөреләр башлангыч бәбәкне тәшкил итә. Әгәр бу бөредән вегетатив бәбәк үссә, бөре үзе дә *вегетатив бөре* дип йөртелә. Болардан тыш, *чәчәк бөреләре* дә була. Бу очракта башлангыч сабакта башлан-

гыч яфраклар белән бергә күпләгән яисә бер башлангыч чәчәк тә була. Бу аю баланы (34 нче рәсем), сирень, талда яхшы күренә. Күп кенә агаччыл үсемлекләрдә чәчәк бөресе вегетатив бөредән тышкы күренеше белән үк аерылып тора: чәчәк бөресе, гадәттә, эрерәк һәм еш кына йомры була.

БӨРЕ — БАШЛАНГЫЧ БӘБӘК. БӘБӘКЛӘР СИСТЕМАСЫ. ЯФРАК ЭЗЛӘРЕ. БӨРЕ КАБЫРЧЫКЛАРЫ. БАШЛАНГЫЧ САБАК. БАШЛАНГЫЧ ЯФРАКЛАР. БАШЛАНГЫЧ БӨРЕЛӘР. ВЕГЕТАТИВ БӨРЕ. ЧӘЧӘК БӨРЕСЕ.

1. Бөре нәрсә ул? Бөре нинди функцияләр башкара? **2.** Бәбәктә бөре кайда урнаша? **3.** Вегетатив бөренең төзелеше нинди? **4.** Бөре кабырчыклары нәрсә ул? Алар нинди функцияне башкара? **5.** Чәчәк бөресе вегетатив бөредән нәрсәсе белән аерыла?

Бөренең төзелеше, аларның сабакта урнашуы

1. Миләш бәбәгендә бөреләрнең урнашуын карагыз. Оч бөреләрне һәм куен бөреләрен табыгыз. Миләш бәбәгендә бөреләр ничек урнаша?

2. Өрәңге бәбәгендә бөреләрнең урнашуын карагыз. Аның бөреләре ничек урнашкан?

3. Бөре кабырчыкларын карагыз. Аларның нинди әһәмияте бар?

4. Өрәңге бәбәгендә ваграк озынча бөреләрне һәм эрерәк йомры бөреләрне табыгыз. Препароваль энә ярдәмендә вак бөредән кабырчыгын салдырыгыз. Кабырчыклар астында бер-берсенә тыгыз орынып торган яшел яфрак башлангычлары урнашкан. Аларны препароваль лупа ярдәмендә җентекләп карагыз.

5. Препароваль энә ярдәмендә сак кына башлангыч яфракларны башлангыч сабактан аерыгыз. Бөредә ничә яфрак башлангычы бар?

6. Бу нинди бөре? Язын бу бөредән нәрсә үсә?

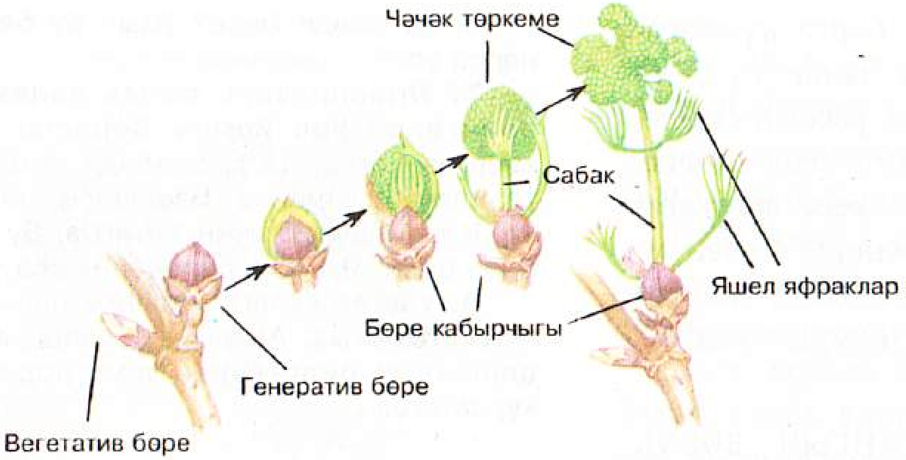
7. Препароваль пычак ярдәмендә өрәңгенең эре йомры бөресен буйга кисегез һәм лупа ярдәмендә аның эчке төзелешен карагыз. Башлангыч сабакта чәчәкләр башлангычын табыгыз. Бу нинди бөре була? Язын бу бөредән нәрсә үсә?

8. Үзегез караган өрәңге бөреләрен чагыштырыгыз. Аларның охшашлык һәм аерымлык билгеләрен дәфтәрдә ясап күрсәтегез.

§ 27. Бөреләнү һәм бөренең ачылуы

Бөреләнү. Вегетатив бөренең үзәге очтан *үсү конусы* белән бетә. Үсү конусының төзелешен, бик юка кисем ясап, микроскопта гына ачык күреп була. Ул бик тиз зарарланучан ясалгы тукымадан тора. Аның бөтен күзәнәкләре бүленә ала.

Бәбәк, тамыр кебек үк, очтан үсә. Аның бу оч өлеше башлангыч яфраклар астына яшеренгән була. Ләкин, тамырдан аермалы буларак, үсү конусының күзәнәкләре бүленгәндә, бәбәк озынлыкка үсеп кенә калмый, ул формасын да үзгәртә һәм катлаулана бара. Чөнки конусның нигезендә күзәнәкләр тиз бүленгәндә, кечкенә калкымнар ясала. Бу — яфрак башлангычлары. Һәрбер шундый калкым үсә һәм, акрынлап, булачак яфрак формасын ала, тик әлегә ул бик кечкенә була. Яфрак калкымнарыннан өстәрәк урнашкан үсү конусының очы бүленүен дәвам итә. Яңа яфрак калкымнары ясала бара. Шулай итеп, *бәбәкнең очтан үсүе* — катлаулы процесс. Ул үсү конусының озыная баруыннан,



35 нче рәсем. Бөредән бәбәк үсү

аның нигез өлешендә башлангыч яфраклар ясалудан һәм үсә баруыннан гыйбарәт.

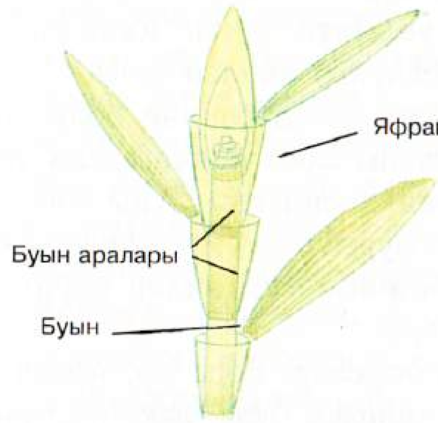
Тамырның очын аның каплагы саклавын без инде беләбез. Ә бәбәк очын бернәрсә дә капламаган, тик ул бөре белән бетә, үсү конусы нәкъ менә бөре эченә яшеренә. Яшь бәбәк очын яфраклар саклый. Үсү конусында ясалган яфрак калкымнары тигез үсми. Булачак яфракның аскы ягы, өске ягына караганда, тизрәк үсә, шуңа күрә ул, үсү конусы өстендә япма рәвешендә бөгелеп килеп, аны саклый. Үзәкнең түбәнрәк өлешендә урнашкан яфрак башлангычлары зуррак булалар һәм, үсү конусы өстендә күбрәк бөгелеп, аның очын бөтен яктан каплыйлар. Бөреләнү әнә шуннан башлана. Аның аскы башлангыч яфраклары кабырчыкка әйләнә. Болар — махсус саклаучы яфраклар — бөре кабырчыклары.

Шулай итеп, бөреләнгәндә, күзәнәкләр бүленү исәбенә, бәбәк очтан үсә. Үсү конусы чәчәк башлангычына әйләнгән очракта, чәчәк бөресе ясала.

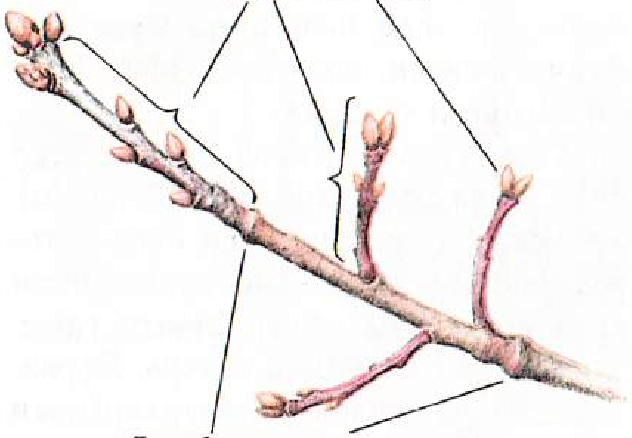
Бөренең ачылуы. Бәбәкнең үсеше бөре хәлендә озак дәвам итәргә мөмкин, ләкин сабак башлангычы һәм яфрак башлангычлары һаман бик кечкенә булып калалар. Без моның шулай булуына кышлаучы бөреләрнең төзелешен карап ышандык. Сабак һәм яфраклар бөре ачылганда гына күзгә күренеп үсә (35 нче рәсем). Аларның үсүен суга утыртылган ботакларда күзәтергә мөмкин.

Агачларда бөреләр башта бүртә — зурая, ләкин кабырчыклары ачылмый. Аннан соң кабырчыклар ачыла, һәм яшь бәбәкнең йомарланган яшел яфраклары күренә.

Ни өчен кабырчыклар ачыла, һәм яфрак яра? Бу буын аралары көчле үскәнгә шулай була. Бөредә кабырчыклар һәм яфраклар тыгыз булып, укмашып урнаша. Бөренең үзәге (сабакчык) күпләгән буыннардан тора, ә буын аралары әлегә булмый. Бөре ачылганда, сабакның буын араларындагы күзәнәкләр тиз бүленә һәм үсә башлый. Бу — *буыннан үсү* дип йөртелә (36 нчы рәсем).



36 нчы рәсем. Кыяклы үсемлекнең буыннан үсүе (схема)



37 нче рәсем. Бөре бождралары һәм бәбәкнең озынлыкка еллык үсеме

Бөредән уянган бәбәкнең үсүе. Күп кенә үсемлекләрдә, шул исәптән агачларда да, буыннан үсү тиз туктала. Кайбер үсемлекләрдә ул озак дәвам итәргә мөмкин. Мәсәлән, башаклы бодай яки арыш сабагы, буыннан үсү нәтиҗәсендә, биеклеккә озак үсә. Үрмә гөлләр, шул исәптән безгә таныш фасоль дә, буыннан озак үсә. Сабак кына түгел, яфраклар да үсә. Бу барлык күзәнәкләрнең бүленүе һәм нык зураюы исәбенә бара.

Бөре бождралары һәм еллык үсем. Бөре ачылганда, аның кабырчыклары коела. Коелган кабырчыклардан сабакта бождра рәвешендә эз кала. Болар — *бөре бождралары* (37 нче рәсем). Аларга карап, агач ботакларының яшен белеп була. Бөре бождралары бәбәкнең ел дәвамында күпме үсүен күрсәтә. Әлеге *еллык үсем* күп агачларда һәм куакларда яхшы күренә.

ҮСҮ КОНУСЫ. ОЧТАН ҮСҮ. БУЫННАН ҮСҮ. БӨРЕ БОЖДРАСЫ. ЕЛЛЫК ҮСЕМ.

1. Вегетатив бөре үзәгенең очында нәрсә урнаша? **2.** Үсү конусы нинди тукымадан тора? **3.** Яфрак башлангычлары ничек ясала? Алар бөредә ничек үсәләр? **4.** Бәбәкнең очтан үсүе тамырның очтан үсүеннән нәрсә белән аерыла? **5.** Бөре ничек ачыла? **6.** Буыннан үсү нәрсә ул? **7.** Ни өчен җәйнең беренче яртысында кыяклыларның сабаклары буын өстеннән тиз сына? Нәрсә ул бөре бождрасы?

Ботакның яшен бөре бождраларына карап билгеләү

Мәктәп яки йортыгыз янында үсеп утырган куакларның бөре бождраларына карап, яшьләрен билгеләгез. Сак эш итегез, аларның яшен исәпләгәндә, ботакларын сындырмагыз.

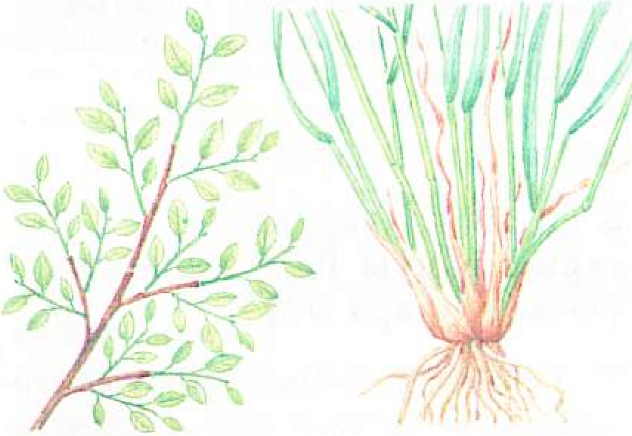
§ 28. Бәбәкләрнең тармаклануы һәм аларның үсешен идарә итү

Тармаклану. Белгәнебезчә, тармаклану — ул куен бөреләреннән ян бәбәкләр үсеп чыгу. Бәбәкләрнең нык тармаклануы бер бәбәктә ян бәбәкләр,

ә алардан, үз чиратында, икенче ян бәбәкләр үсеп чыкканда күзәтелә. Агач, мәсәлән, юкә, каен ябалдашы шуңа мисал була ала.

Үсемлектә бәбәкләр никадәр күп булса, шулкадәр яхшы (38 нче рәсем). Ул һавадан туклану өчен күбрәк тирәлекне файдалана. Нык тармакланган агач ябалдашы яфракларның гаять зур өслеген барлыкка китерә. Яфраклар үзләре аша кояш нурларының бик аз өлешен генә уздырып, калганын үзенә йота.

Куаклану. Үсемлекнең җир өстендәге яки туфракка күмелгән иң аскы бөреләреннән зур ян бәбәкләр үсеп чыгу *куаклану* дип атала («куак» сүзеннән алынган). Куаклану нәтиҗәсендә, куак формалаша. Ул куакларда һәм күп кенә үләнчел үсемлекләрдә күзәтелә (38 нче рәсем). Мәсәлән, арыш, бодай куе булып тармаклана. Үсемлектә башаклы ян бәбәкләр никадәр күп булса, уңыш шулкадәр югары була. Ләкин бик куе чәчкәндә, ян бәбәкләр начар үсә, үсемлек тармакланмый, һәм ул төп сабак, димәк, бер



38 нче рәсем. Тармаклану һәм куаклану

башак белән генә кала. Шулай итеп, төрле куелыкта чәчеп, куаклануны (тармаклануны) көйләп була.

Кыр үсемлекләреннән болынчыл, дала кылганы бик куе күпьеллык үсемлек төбен хасил итә. Аны *кәс* дип атыйлар. Зур-зур күрән куаклары сазлыкта өем-өем түмгәкләр барлыкка китерәләр.

Тын бөреләр. Бөре һәр яфрак куенында диярлек була, ләкин аларның барысыннан да бәбәк үсеп чыкмый. Бөреләрнең бер өлеше бик иртә коела, һәм ул урында бөре булмаган да кебек була, мәсәлән, бодайда, көнбагышта. Берьеллык үләннәрдә барлык исән бөреләр бер җәй эчендә ачыла. Күпьеллык үсемлекләрнең бөреләре кыш чыга һәм икенче җәйдә яңа бәбәкләр бирә.

Ләкин кыш чыккан бөреләр арасында икенче язда да, бер елдан һәм аннан соң да ачылмаганнары була. Алар, күп еллар дәвамында корымыйча, үсү сәләтен югалтмаска мөмкин, боларны *тын бөреләр* дип йөртәләр (39 нчы рәсем). Алар кайчан уяна соң? Төптән чыккан үсентеләрне — яшь бәбәкләрне — сезнең, мөгаен, күргәнегез бардыр, мәсәлән, киселгән имән, каен, юкәнең төптән чыккан үсентесен. Карт тополь яки юкә кәүсәсенең ярылган кабыгыннан чыккан яшь бәбәкләр бәйләмен шулай ук күргәнегез бардыр. Шәһәр урамнарында, еш кына язга таба, топольнең ябалдашын бик нык кыскартып кисәләр. Киселгән агачта язын күпләп яшь бәбәкләр үсеп чыгуын күрәбез. Бу очракларда үсемлекнең күптән үсүдән туктаган өлешләрендә бәбәкләр үсеп

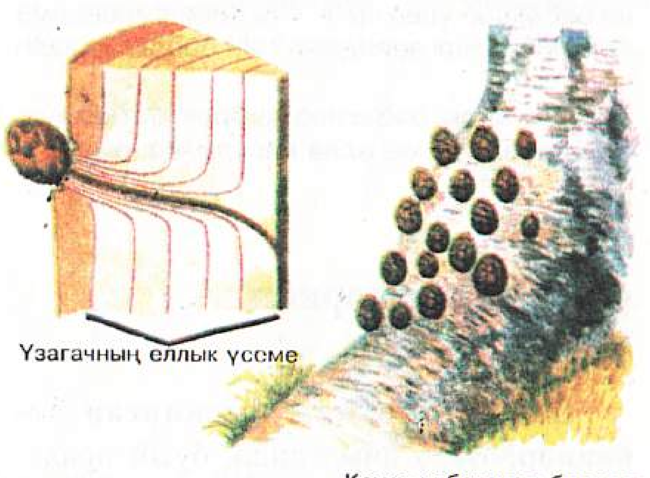
чыга. Алар каян барлыкка килә соң? Әлбәттә, тын бөреләрдән.

Шулай итеп, тын бөреләр — үсемлек төрле зарарланулар күргәндә, мәсәлән кискәндә, кыркыганда, сынганда, яшь бәбәкләр үсеп чыгу өчен бик шәп мөмкинлек булып тора. Хәтта зарарланмаган, ләкин ябалдашы үсүдән туктаган карт агачлар да тын бөреләр исәбенә «яшәрергә» мөмкин.

Үсүне һәм тармаклануны көйләү. Тын бөреләр мисалында без бер бәбәкнең үсеше икенчесенә бәйле булуына ышандык. Агач зарарланмыйча үскәндә, барлык туклыклы матдәләр кәүсә һәм ябалдаш үсү өчен тотыла, ә тын бөреләр ачылмаган хәлдә кала. Ләкин агачның кәүсәсен яки зур ботакларын кисүгә, туклыклы матдәләрнең шактый өлеше тын бөреләргә килә башлый. Алар ачыла, һәм тын бөреләрдән үсеп чыккан бәбәкләр, башка бөреләрдән үскән бәбәкләргә караганда, шактый зуррак була.

Берьеллык культуралы үсемлекләрдә төп бәбәкнең нык үсеп китүе тармаклануны тоткарлый. Бәбәкнең үсә торган очын өзеп алсаң, бик тиз ян бөреләр ачыла башлый. Исегезгә төшерегез әле, тамыр очын өзгәндә дә нәкъ шушы күренеш күзәтелә, ул ян тамырларны тизрәк һәм күбрәк җибәрә.

Авыл хуҗалыгында үсемлекне, мәсәлән, кыярны ныграк тармакландыру өчен, *бәбәк очын өзәләр*. Помидорның, киресенчә, тизрәк үсеп, бердәмрәк кызарсын өчен, ян бәбәкләрен өзеп ташлыйлар. Бу кирәксез ян бәбәкләрне яки артык бәбәкләрне өзеп алу *пасынкалау* дип атала. Болында



39 нчы рәсем. Агачларның тын бөреләре

күпьеллык үләннәрне чабып алгач яисә газоннарны кыркыгач, киселгән бәбәк төпләрендә калган бөреләрдән һәрвакыт, куерак булып, яңа бәбәкләр үсеп чыга.

Бакча һәм парк агачларын оста бакчачылар искиткеч матур рәвешләргә кертеп кисәләр.

ТАРМАКЛАНУ. КУАКЛАНУ. КӘС. ТЫН БӨРЕЛӘР. БӘБӘК ОЧЫН ӨЗҮ. АРТЫК БӘБӘКЛӘРНЕ ӨЗҮ (ПАСЫНКАЛАУ).

1. Тармаклану нәрсә ул? Бәбәкләр системасы дип нәрсәгә әйтәләр? **2.** Куаклану нәрсә ул? Нинди үсемлекләр куаклана? **3.** Нинди бөреләр тын бөреләр дип атала? Үсемлекнең үсүендә аның нинди әһәмияте бар? **4.** Үсеп утыручы бәбәкнең очын өзсәң, нәрсә була? **5.** Пасынкалау нәрсә ул?

Ян бәбәкләрнең үсеше

1. Гөл чүлмәгендә үсеп утырган 4—5 яфраклы дүрт борчак үсемлеге белән тәҗрибә үткәрегез.

2. Икесенең бәбәк очларын кисеп алыгыз.

3. Үсемлекләрнең үсүен күзәтегез. Ул

ян бәбәкләрне чыгарырмы? Кайсыларында ян бәбәкләр үсеп чыга: очы киселгәнендәме әллә киселмәгәнендәме? Ян бәбәкләр каян чыга?

4. Нинди бәбәкләр күбрәк ботаклана: очы киселгәнеме әллә киселмәгәнеме?

§ 29. Бәбәкләрнең күптөрлелеге

Озынайган һәм кыскарган бәбәкләр. Бөре ачылганда, буын аралары һәрвакытта да озынаймый. Аларның бик кыска калган яки бөтенләй булмаган очраклары да бар. Андыйларда буыннар, яфраклар һәм бөреләр генә була. Алар *кыскарган бәбәкләр* дип атала. Мондый бәбәкләр агачларда да, үләннәрдә дә еш очрый.

Әгәр буын аралары яхшы беленеп торса, озын булса, бу *озынайган бәбәк* дип атала (40 нчы рәсем).

Агачларның кыскарган бәбәкләрендә, гадәттә, чәчәк һәм җимешләр үсә.

40 нчы рәсем. Озынайган һәм кыскарган бәбәкләр

Үләнчел үсемлекләрдә исә кыскарган бәбәкләр *таралгы* хасил итә. Кыска юан сабакның буыныннан чыккан яфраклары бәйләм — «таралгы» — барлыкка китергәндәй була. Бака яфрагы, тузганак, каен җиләге — моның ачык мисалы. Шунысы кызыклы, үләннәрнең кыскарган бәбәкләре һәрвакыт диярлек вегетатив, ә озынайган бәбәкләре, агачлардан аермалы буларак, үрчү (репродуктив) бәбәкләре.

Үсү юнәлеше буенча бәбәкләрнең күптөрлелеге. Шытымның беренче бәбәге, гадәттә, турыга үсә. Ә инде аннан соң чыккан бәбәкләр, тамыр системасындагы тамырлар кебек үк, төрле юнәлеш алып үсәргә мөмкин.

Агачларның кәүсәсе, гадәттә, турыга үсә. Куакларның кайбер кәүсәчекләре турында да шуны ук әйтергә мөмкин. Берьеллык һәм күпьеллык күп кенә үләннәрнең, мәсәлән арыш, көнбагыш, ромашка, кыңгырау чәчәк, чалмабаш, гладиолусның, сабаклары шулай ук турыга үсә. Үләннәрнең, турыга үсә торган сабаклыларыннан тыш, *күтәрелмә сабаклы, ятма, шуышма* сабаклылары да була (41 нче рәсем). Күтәрелмә сабаклыларның түбәнге өлешендә бөгелеше була: алар башта ятып, аннан турыга үсәләр, мәсәлән, урман үсемлекләре — карабаш, песи тәпичәсе — шулай үсә. Шуышма сабак ятма сабактан сабакны җиргә беректерүче өстәмә тамырлар чыгаруы белән аерылып тора. Берьеллык йолдызакта, бәбкә үләнендә — ятма сабаклар. Хәер, аларның күтәрелмә сабаклары да булырга мөмкин. Будра, болын чәе, тайтояк һәм күп кенә башка күпьеллык урман һәм

болын үләннәре — шуышма сабаклы. Бу үләннәрнең фәнни ботаник атамаларында да чагылыш тапкан: мәсәлән, шуышма тукранбаш, шуышма кәрләч.

Бәбәкләрнең үзләренә бертөрле үсү формалары бар: *уралма*, *сырышма* һәм *үрмә*. Андый сабаклы үсемлекләрне *лианалар* дип атыйлар. Иң озын агаччыл лианалар дымлы тропик урманнарда үсәләр. Лианалар бездә дә очрый, ләкин алар барысы да диярлек үләнчел үсемлекләр: мәсәлән, эт эчәгесе, урман борчагы, койма борчагы, тычкан борчагы. Агаччыл лианалардан бездә виноград, гади үрмәвек үсә.

Уралма сабаклы үсемлекләр ничек үсә соң? Аларның озынайган бәбәкләре очтан әйләнмә хәрәкәтләр ясап үсә икән. Үләннең ничек үсүен күрсәткән махсус төшереп алган фильмнарны бәлки күргәнегез бардыр. Уралма үсемлекләр зур колач белән әйләнмә хәрәкәтләр ясый, шуңа күрә бәбәк үзе үрмәли торган терәккә (колгага, башка үсемлек сабагына) уралып үсә ала. Әгәр якында терәк булмаса, бәбәк үзенең бормалы яшь сабагы белән җиргә ята (бу очракта инде ул ятма сабак булып үсә). Уралма сабаклы үсемлекләрнең сабагы бик үк нык булмый, шуңа күрә үзе генә турыга үсә алмый.

Ятма сабаклар да, уралма сабаклар кебек үк, йомшак булалар, шунлыктан мөстәкыйль рәвештә турыга үсә алмыйлар. Алар нечкә уралма мыекчалары ярдәмендә терәккә ябышалар. Мыекчалар төрлечә ясала: яфрак урынына яки аның бер өлеше булып (борчак, кыр һәм урман борчагы), ян бәбәкләр урынына (виноград) үскән

41 нче рәсем. Бәбәкләрнең күптөрлелеге һәм аларның фәзада (пространствода) урнашуы

очраклар бар. Үрмәвек (плющ) агач кәүсәсенә, стенага, кыяларга махсус кыска өстәмә тамырлары ярдәмендә ябышып үсә. Кара бөрлегәнгә исә сабагындагы чәнечкеләре ябышып үсәргә ярдәм итә.

ОЗЫНАЙГАН БӘБӘКЛӘР. КЫСКАРГАН БӘБӘКЛӘР. ТУРЫ САБАК. КҮТӘРЕЛМӘ, ЯТМА, ШУЫШМА, УРАЛМА, ҮРМӘ САБАКЛАР. ЛИАНАЛАР.

1. Кыскарган бәбәкләр дип нинди бәбәкләр атала? Аларның үсүе озынайган бәбәкләр үсүеннән нәрсә белән аерыла? **2.** Шуышма сабаклар ятма сабаклардан нәрсә белән аерыла? **3.** Сез ничек уйлыйсыз, ятма яки шуышма бәбәкле агаччыл үсемлекләр буламы? Андый мисалларны беләсезме? **4.** Лианалар нинди үсемлекләр алар? **5.** Лианаларның бәбәкләре терәккә ничек эләгеп тора? Лиананың яшь сабагы (бәбәге) терәк тапмаса, ул ничек үсә? **6.** Сезнеңчә ничек, агаччыл лианаларның үләнчел лианалардан төп аерымлыгы нәрсәдә? **7.** Бакчада үстергәндә, борчак түтәленә ни өчен нечкәрәк чыбыклар утыртып чыгалар? **8.** Кыргый виноградның үрмәләүгә сәләтен нинди максатта

файдаланалар? Аны ни өчен һәм ничек үстерәләр? **9.** Уйлап әйтегез әле, нинди тукымалар турыга үсүче сабакларда яхшы үсәргә, ә ятма, уралма һәм үрмә сабакларда зәгыйфь үсәргә тиеш?

§ 30. Җир асты бәбәкләре

Бәбәкләр туфракка ничек күмелеп кала? Туфракка төшкән орлык берникадәр тирәнлеккә күмелгән хәлдә шытып чыга. Димәк, хәтта яралгыдан үскән иң беренче бәбәк тә туфракны тишеп чыгарга тиеш. Бу вакытта аның аскы өлеше туфракка күмелеп кала. Сабакның туфракта күмелеп калган өлеше, гадәттә, беренче өстәмә тамырлар җибәрә. Алар сабакны тагын да тирәнгәрәк тарталар, әйтик, агач кәүсәсенең төбе шактый тирәнгә күмелгән булып чыга.

Әгәр бәбәкнең туфракка күмелеп калган өлешендә бөреләр булса, алар башта җир астында үсә торган бәбәкләр бирәләр. Җир асты бөресеннән чыккан бәбәкнең турыга түгел, ятып үсүен күз алдына китерегез әле. Ул җир өстенә тиз генә чыкмый, озак вакытка туфракта калырга мөмкин. Бу бигрәк тә күпьеллык үләннәргә, мәсәлән, ландыш, болын чәе, сарутка хас.

42 нче рәсем. Җир асты бәбәге — тамырча

Җир асты бәбәкләренең үзенчәлекле билгеләре. Ә хәзер җир астында үсә торган бәбәкнең нинди булуын күз алдына китерик. Җир астында яфраклар, гадәттә, бик кечкенә, төссез кабырчык рәвешен ала. Җир асты бәбәгенең сабагы шулай ук төссез, ак, кайчак алсу яки көрән була (42 нче рәсем). Анда өстәмә тамырлар үсеп чыгу өчен дә шартлар уңайлы.

Җир асты бәбәген тамырдан ничек аерырга соң? Бәбәкнең билгеләрен искә төшерик — алар бу билгеләрне җир астында үскәндә дә саклыйлар. Теләсә нинди бәбәк кебек үк, җир асты бәбәгенең дә, һичшиксез, сабагы һәм аның буыны, буын аралары булырга тиеш. Буыннарда, кечкенә генә булса да, төссез яфраклар үсә. Алар, тиз коелсалар да, буыннарда ачык эз калдыралар. Җир асты бәбәгенең яфраклары куенында бөреләр була. Иң очында оч бөре урнаша.

Тамырда буыннар һәм буын аралары да, кабырчыксыман яфраклар да, оч бөреләр дә булмый (тамыр очын тамыр каплагы саклый). Бөреләр булган очракта да, алар яннан һәм тәртипсез урнаша. Аларны өстәмә бөреләр дип атыйлар.

Җир асты бәбәгенең функцияләре. Җир асты бәбәкләре аркасында, үсемлек кышын сакланып кала, чөнки аларның бөреләрен туфрак һәм кар каплый.

Монннан тыш, җир асты бәбәкләренең туплагыч тукымаларында бөре-

дән бәбәк үсү өчен кирәкле туклыклы матдәләр туплана. Шулай итеп, җир асты бәбәкләре — туплаучы органнар.

Өч типтагы җир асты бәбәкләре була: *тамырча, бүлбе, суганча.*

Тамырча-бәбәк. Бәбәкне тамырча дип шуның өчен атыйлар, чөнки алар тышкы күренешләре белән тамырны хәтерләтә. Тамырча — ул җир асты бәбәге, аның юан сабагы, бик кечкенә кабырчыксыман яфраклары яки буыннарда яфрак эзләре, бөреләр була һәм, гадәттә, өстәмә тамырлар җибәрә. Тамырчалы үсемлекләр — шуышма сарут, ландыш, ирис.

Җир өсте бәбәге кебек үк, озынайган һәм кыскарган тамырчалар була. Озынайган тамырчаның буын аралары озын, алар, гадәттә, ятып үсәләр һәм дистәләгән сантиметрларга җитәргә мөмкин. Үги ана яфрагында, койма борчагында, кырлы борчакта әнә шундый тамырчалар. Кыскарган тамырчаның буын аралары кыска яки бөтенләй юк, сабаклары юантык һәм еш кына туры яки кыек үсә, бака үләнендәге, зәһәр казаяк, кыргый нәүрүз, бүре борычындагы кебек, үсә барган саен, өстәмә тамырлары ярдәмендә туфракка тартыла.

Туклыклы матдәләр тамырчаның сабак өлешендә туплана. Моннан тыш, тамырчаның юантык тамырларында туплагыч тукымалар булырга мөмкин, мәсәлән, урман яранында, бүлбеле кәрешкәдә (болын чинасында). Анда, башлыча, крахмал туплана.

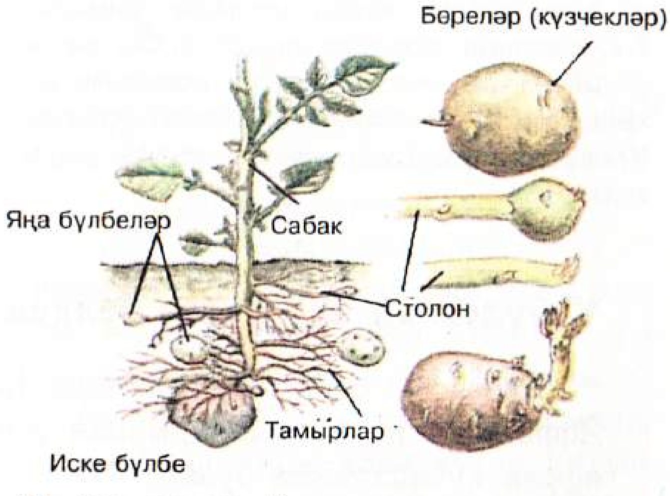
Тамырча бөреләреннән җир өсте бәбәкләре һәм яңа тамырчалар үсә.

Бүлбе. Ул тамырчадан шуның белән аерыла: бүлбенең сабагы кыска һәм юан, ә яфраклары үсеп җитмәгән. Теләсә нинди бәбәкнеке кебек, бүлбенең дә бөреләре була, алар сабак очына һәм үсеп җитмәгән яфрак куентыкларына урнаша. Кагыйдә буларак, бүлбеләрдә өстәмә тамырлар үсми.

Бүлбе, мәсәлән, бәрәңгедә була (43 нче рәсем). Бүлбедәге яфрак эзләрен халыкта «кашчык», ә куен бөреләрен «күз» дип йөртәләр. Чыннан да, бүлбедәге яфрак эзе белән бөре күз һәм кашны хәтерләтә.

Бәрәңгенең бүлбесе җир асты бөресеннән тиз генә үсми. Башта бөредән ак төстәге нечкә озын җир асты бәбәге — *столон* үсә. Ул тамырчадан шуның белән аерыла: столонда туклыклы матдәләр тупланмый, чөнки ул озак яшәми — бер елдан кимрәк яши, ә тамырча — күпьеллык бәбәк. Столонның очы бераздан юаная башлый һәм күзгә таба бүлбегә әверелә. Бүлбедә крахмал туплануын һәркайсыгыз белә.

Суганча. Тамырчадан һәм бүлбедән аермалы буларак, суганчада яфраклар яхшы үскән, ә сабак бик



43 нче рәсем. Бәрәңгенең җир асты органнары

кыска һәм яссы. Аңа «төпчә» диләр. Суганчаның яфракларында туклыклы матдәләр туплана. Бу яфраклар юан, итләч һәм сусыл кабырчык рәвешендә. Алар төссез, саргылт яки кызгылт төстә, кайчак вак һәм күпсанлы, мәсәлән, лалә суганчасында. Суганчаның яфраклары төп ягыннан киңчел булырга мөмкин. Тюльпанда, суганда шундый суганчалар.

Төпчәнең очында кабырчыклар астына яшеренгән бөре була, аннан җир өсте бәбәге үсеп чыга. Оч бөредән түбәнрәк урнашкан куен бөреләрдән яңа «бала» суганчалар үсә. Алар бигрәк тә сарымсакта күп. Һәр бала суганчадан яңа үсемлек үсә.

ҖИР АСТЫ БӘБӘКЛӘРЕ: ТАМЫРЧА, БҮЛБЕ, СТОЛОН, СУГАНЧА.

1. Җир асты бәбәкләре җир өсте бәбәкләреннән нәрсә белән аерыла? Тамырдан нәрсә белән аерыла? **2.** Җир асты бәбәкләре нинди функцияләр башкара? **3.** Җир асты бәбәкләренең нинди типларын беләсез? **4.** Тамырча нәрсә ул? Тамырдан нәрсә белән аерыла? **5.** Бүлбе нәрсә ул? Җир асты бәбәге (столон) тамырчадан нәрсә белән аерыла? **6.** Тамырчада һәм бүлбедә нинди матдәләр туплана? **7.** Суганчаның төзелеше нинди? **8.** Сез ничек уйлыйсыз, ни өчен суганчалы үсемлекләр еш кына коры һәм эссе җирләрдә — дала, чүлләрдә, Урта Азия тауларында очрый? Суганчада нәрсә туплана?

Суганчаның һәм бүлбенең төзелеше

1. Суганчаның тышкы төзелешен карагыз. Суганча тышкы яктан нәрсә белән капланган? Моның нинди әһәмияте бар?

2. Препаровальь пычак белән суганчаны буйга кисегез һәм бер-берсенә тыгыз орынып урнашкан сусыл кабырчыкларны — яфракларны — җентекләп карагыз. Эчке кабырчыкларны тышкылары белән чагыштырыгыз. Аларның аерымлыгы нәрсәдә?

3. Сабак-төпчәне, оч һәм ян бөреләрне табып, җентекләп карагыз. Төпчәдән киткән тамырларны карагыз. Алар нинди тамырлар дип атала? Алар нинди тамыр системасын барлыкка китерә?

4. Дәфтәрегезгә суганчаның буй кисемен ясагыз һәм аның өлешләрен күрсәтеп язып куегыз. Суганчаның бәбәк булуын күрсәтүче билгеләрне язып куегыз.

5. Бәрәңге бүлбесенең тышкы төзелешен җентекләп карагыз. Анда оч һәм куен бөреләрен (күзчекләрне), яфрак эзләрен (кашчыклар) һәм аерылган столон эзен табыгыз.

6. Бүлбедә күзчекләр санын исәпләгез һәм юантык сабакта аларның тигезсез урнашуына игътибар итегез. Бүлбенең күп күзчекле өлеше — очы, ә каршы, столон эзе урнашкан ягы — төбе. Бүлбенең очын һәм төбен табыгыз.

7. Бүлбене икегә ярыгыз. Кисемгә иод эремәсе тамызыгыз. Кисемнең төсе ничек үзгәрер? Бүлбе күзәнәкләрендә нинди матдәләр туплана? Үсемлек өчен бүлбенең нинди әһәмияте бар?

8. Дәфтәрегезгә бүлбе рәсемен ясап, аның өлешләрен күрсәтеп языгыз. Бүлбенең бәбәк булуын күрсәтүче билгеләрне язып куегыз.

V бүлектән без нәрсә белдек

Бәбәк — сабагы, яфраклары һәм бөреләре булган катлаулы орган ул. Яфраклар сабак буыннарыннан үсеп чыга, ә бөреләр бәбәкнең очында һәм яфрак куеннарында була.

Яфраклар урнашуның берничә тибы бар: чиратлашып, каршыдаш, бөҗрак урнашу.

Вегетатив бәбәк үсемлеккә һавадан туклану өчен кирәк. Бу — аның төп функциясе.

Вегетатив бөре — ул вегетатив бәбәк башлангычы. Анда башлангыч сабак, башлангыч яфраклар, башлангыч бөреләр була.

Башлангыч сабактагы чәчәк бөресендә чәчәк яралгысы урнаша.

Бөре эчендә бәбәк очтан үсә: үсү конусының ясалгы тукымасыннан сабакның калкым рәвешендәге яфрак башлангычлары булган яңа буыннары ясала.

Бөредән чыккач, бәбәк буыннан үсә. Бу вакытта буын аралары озыная.

Тармаклану — бу ян бөреләрнең ачылуы. Тармакланганда бәбәкләр системасы барлыкка килә. Тармакланунның әһәмияте — яфракларның гомуми өслеге зурая, күбрәк мәйданны ала, чәчәк һәм җимешләр саны арта.

Барлык бөреләрнең үсүе бер вакытта башланмый. Күпьеллык үсемлекләрнең бериш бөреләре кышлыйлар һәм яңа бәбәкне икенче елда гына бирәләр. Икенчеләре (тын бөреләр), озак еллар буена үсү сәләтен югалтмыйча, резервта торалар һәм үсемлектә төрле зарарланулар булса гына ачылалар.

Тармакланганда бәбәкләр бер-берсенә йогынты ясыйлар. Үсүче бәбәкнең очын кисеп алсаң, бу аның тармаклануына китерә яки аны тизләтә. Үсемлекне төрле ысуллар белән кисеп һәм сабак очын өзеп, теләгәнчә формалаштырып була.

Буын араларының озынлыгына карап, бәбәкләр кыскарган яки озынайган булырга мөмкин. Үсү юнәлеше һәм фәзадагы (пространстводагы) торышы буенча, туры сабаклы, күтәрелмә, ятма, шуышма, уралма, үрмә сабаклы була.

Җир асты бәбәкләре — тамырча, бүлбе, суганча — туклыклы матдәләрне туплау һәм яңарту функцияләрен башкара.

VI бүлек. ЯФРАК

§ 31. Яфракларның күптөрлелеге

Сабакта яфрак ян торышта үсә. Без хәзер формалары һәм зурлыклары буенча яфракларның күптөрлелеген тикшерербез.

Яфракларның тышкы төзелеше. Яфракның төзелеше шактый катлаулы, ул яфрак җәймәсеннән, саптан, яфрак төбеннән, төпчек яфраклардан тора (44 нче рәсем). *Яфрак җәймәсе* — яфракның җәенке, яссы өлеше. Ул төп ягыннан *сапка* күчә. Бу — яфракның сабаксыман тарайган өлеше. Яфрак сабы үзенең торышын үзгәртә ала һәм үзе белән яфракны да яктыга бора. Яфрак сабының сыгылмалы булуы боз, коеп яуган яңгыр, көчле җилнең яфракка тәэсирен ки-

44 нче рәсем. Яфракның өлешләре. Саплы, утырма, җиңсәле яфраклар

метә. Сапның түбәнге өлеше яфракның *төбенә* тоташа. Яфрак төбе турыдан-туры сабак һәм аның буыны белән бәйләнгән булып чыга. Яфрак төбендә еш кына үсентеләр яки өстәмәләр — *төпчек яфраклар* барлыкка килә. Алар, гадәттә, икешәр була, аерым яки яфрак сабы белән кушылып үсәләр. Төпчек яфраклар яшел булырга мөмкин, һәм бу очракта алар җәенке, ләкин шактый ук кечкенә була. Кайбер үсемлекләрдә алар элпәсыман. Юкә, имән, каен, шомыртта элпәсыман төпчек яфраклар иртә коела, һәм олы яфракларда без инде аларны күрмибез. Борчак, кәрешкә, миләш, тәңкә яфрак һәм башка күп кенә үсемлекләрдә алар төп яфрак коелганчы саклана. Кайбер үсемлекләрдә, мәсәлән, ак акациядә (робиния), сары акациядә (карагана) алар чәнечкегә әверелгән һәм үсемлекне саклау функциясен үти, бигрәк тә хайваннар ашаудан, сындырудан саклый.

Төпчек яфрагы булмаган үсемлекләр дә бар, мәсәлән, сәрви, энҗе чәчәк (ландыш), сукыр кычыткан, көтүче сумкасы.

Яфраклары сапта утырмаган үсемлекләр бар. Бу очракта яфрак җәймәсе турыдан-туры яфракның төбенә күчә. Сапта утырса, аңа *саплы яфрак*, ә сабы булмаса, *утырма яфрак* диләр. Элодея, житен, канәфер чәчәктә — утырма яфраклар. Кайбер үсемлекләрдә, мәсәлән бодайда, кишердә, яфрак төбе киңәеп, сабакны буын өстеннән әйләндереп ала һәм *яфрак җиңсәсен* хасил итә (44 нче рәсем).

Яфраклар зурлыклары буенча бик күп төрле. Иң зур яфраклы үсемлекләр дымлы тропик шартларда үсә. Кайбер пальмаларның яфрак озынлыгы 5—10 м һәм, күпчелек очракта, аннан да зуррак. Амазонка елгасында һәм аның кушылдыкларында очрый торган йөзмә викториянең өскә кайтарылган түгәрәк яфракларының диа-

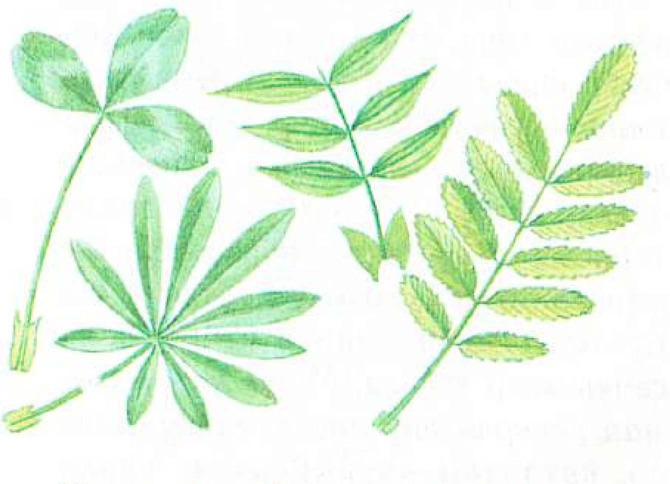
метры 2 м га җитә. Ә менә арчанның яфраклары берничә миллиметрдан артмый.

Гади һәм катлаулы яфраклар. Төрле үсемлекләрдә яфрак җәймәләренең саны төрлечә. Әгәр сапта бер генә яфрак җәймәсе булса, бу — *гади яфрак* (45 нче рәсем). Сиреньдә, каен һәм имәндә — гади яфраклар. Бер сапта берничә яфрак җәймәсе утырса, бу *катлаулы яфрак* дип атала (46 нчы рәсем). Корычагачта, миләш һәм гөләптә — катлаулы яфраклар. Катлаулы яфракның һәр аерым җәймәсе *яфракчык* дип атала. Көзен еш кына яфракчыклар уртак саптан аерым-аерым коела.

Бер сапта өч яфракчык утырса, бу *өчәрле катлаулы яфрак* дип йөртелә. Андый яфраклар — каен җиләгендә, тукранбаш (клевер), кымызлыкта. Ат кәстәнәсе, торна борчагында — *бармаксыман катлаулы яфрак.* Аның яфракчыклары (алар һәрвакыт өчтән артык була), кул бармаклары кебек, уртак сапның очыннан нурсыман таралып урнаша. Әгәр яфракчыклар сап буйлап каршыдаш ике рәт булып урнашсалар, бу *каурыйсыман катлаулы яфрак* була. Кош каурыен хәтерләткәнгә, аны шулай атап йөртәләр. Сапның бер ягына урнашкан яфракчыклар саны аның икенче ягына урнашкан яфракчыклар санына тигез, ягъни алар пар-пар булып урнашалар. Борчакта әнә шундый яфраклар, аларны *парлы каурыйсыман яфраклар* дип йөртәләр. Миләш, корычагач, гөләптә, парлы яфракчыклардан тыш, сапның очында тагын бер яфракчык була. Мондый яфракларны *парсыз каурыйсыман яфраклар* дип атыйлар.

Яфрак җәймәләренең күптөрлелеге. Гади һәм катлаулы яфракларның җәймә формасы төрле үсемлекләрдә төрлечә була. Кайберләренең ул — түгәрәк (тәңкә яфрак), икенчеләренең — йомырка формасында (кычыткан), өченчеләренең — кыяк яфрак

45 нче рәсем. Гади яфраклар — яфрак җәймәләренең формалары



46 нчы рәсем. Катлаулы яфраклар

47 нче рәсем. Коелган усак яфрагы. Шул ук яфрак йомшак тукымалары черегәннән соң

(сарут) яки киң ланцетсыман (энҗе чәчәк). Яфрак җәймәләре һәм яфракчыклар читләренең формасы белән дә аерылып тора. Алар бака яфрагыныкы кебек бөтен читле яки тәңкә яфракныкы кебек кискәләнгән, мәсәлән, тешле читле һәм кычытканныкы кебек пычкы читле булырга мөмкин.

Яфрак җәймәсенең сеңерчәләнүе. Әгәр яфрак җәймәсен өске ягыннан карасак, аның төрле юнәлешләрдә сеңерчәләр белән кискәләнгән булуын күрербез. Аскы ягында сеңерчәләр тагын да яхшырак беленә, чөнки алар калкып тора. Өске яктан исә сеңерчәләр иңгән сыман күренә. Кычыткан, тәңкә яфрак, ирис, энҗе чәчәк яфракларын карагыз әле. Аларда сеңерчәләр ясаган бизәк беришме әллә төрлетөрлеме? Кычыткан яфрагында бер сеңерчә юанрак, һәм ул уртадан уза. Бу төп сеңерчә, аннан нечкәрәк ян сеңерчәләр тарала. Моны *каурыйсыман сеңерчәләнү* дип атыйлар. Берендә, катлаулы каурыйсыман яфракныкы кебек, сеңерчәләр үзара кош каурыен хәтерләтеп урнаша.

Тәңкә яфракта *бармаксыман сеңерчәләнү*: азмы-күпме охшаш берничә сеңерчә сапка җыелган, ә яфрак җәймәсендә җилпәзә сыман таралган.

Каурыйсыман һәм бармаксыман сеңерчәләнүдә эре сеңерчәләр нык тармаклана. Бик нечкә сеңерчәләр яфрак җәймәсен төрле юнәлештә кискәләп, куе челтәр барлыкка китерә. Урман түшәлмәсендә еш кына челтәрләнеп беткән яфракларны очратасың. Болар — йомшак тукымалары черегән, әмма, нык булулары аркасында, сеңерчәләре сакланган узган елгы яфраклар (47 нче рәсем).

Каурыйсыман һәм бармаксыман сеңерчәләнү ике өлешле үсемлекләргә хас.

Эре сеңерчәләр бодай яфрагындагы (кыягындагы) кебек урнашса, бу *параллель сеңерчәләнү* дип атала.

Энҗе чәчәктә, бака яфрагында үзәк сеңерчәдән калганнары барысы да дуга булып бөгелгән. Бу *дугасыман сеңерчәләнү* дип атала. Параллель һәм дугасыман сеңерчәләнүдә эре сеңерчәләр арасында аларны үзара тоташтыручы вак сеңерчәләр урнаша. Параллель һәм дугасыман сеңерчәләнү бер өлешлеләргә хас.

ЯФРАКНЫҢ ТӨП ӨЛЕШЛӘРЕ: ЯФРАК ҖӘЙМӘСЕ, ЯФРАК САБЫ, ЯФРАК ТӨБЕ, ТӨПЧЕК ЯФРАКЛАР. САПЛЫ ЯФРАКЛАР. УТЫРМА ЯФРАКЛАР. ҖИҢСӘ. ГАДИ ЯФРАК. КАТЛАУЛЫ ЯФРАК (ӨЧӘРЛЕ КАТЛАУЛЫ, БАРМАКСЫМАН КАТЛАУЛЫ, КАУРЫЙСЫМАН КАТЛАУЛЫ). ЯФРАКЛАРНЫҢ СЕҢЕРЧӘЛӘНҮЕ: КАУРЫЙСЫМАН, БАРМАКСЫМАН, ПАРАЛЛЕЛЬ СЕҢЕРЧӘЛӘНҮ, ДУГАСЫМАН СЕҢЕРЧӘЛӘНҮ.

1. Яфракның төп өлешләрен әйтегез. 2. Саплы яфрак утырма яфрактан нәрсә белән аерыла? Саплы һәм утырма яфраклы үсемлекләргә мисаллар китерегез. 3. Гади яфрак катлаулы яфрактан нәрсә белән аерыла? Гади һәм катлаулы яфраклы үсемлекләргә мисаллар китерегез. 4. Катлаулы яфракларның нинди формалары бар, санап чыгыгыз һәм мисаллар китерегез. 5. Ике өлешле үсемлекләрнең яфракларына нинди сеңерчәләнү хас? Мисаллар китерегез. 6. Бер өлешле үсемлекләрнең яфракларына нинди сеңерчәләнү хас? Мисаллар китерегез.

Гади һәм катлаулы яфраклар

1. Өстәлегезгә куелган гербарийларны карагыз.

2. Бирелгән үсемлекнең яфракларын түбәндәге эзлеклелектә тасвирлагыз: гади яки катлаулы яфраклар; саплы яки утырма яфраклар; төпчек яфраклы яки төпчек яфраксыз. Әгәр яфраклар катлаулы икән, аларны ничек атыйлар?

3. Гади яфрак җәймәсенең яки катлаулы яфракның аерым яфракчыклары формасын, чите, сеңерчәләнүе нинди булуын тасвирлагыз.

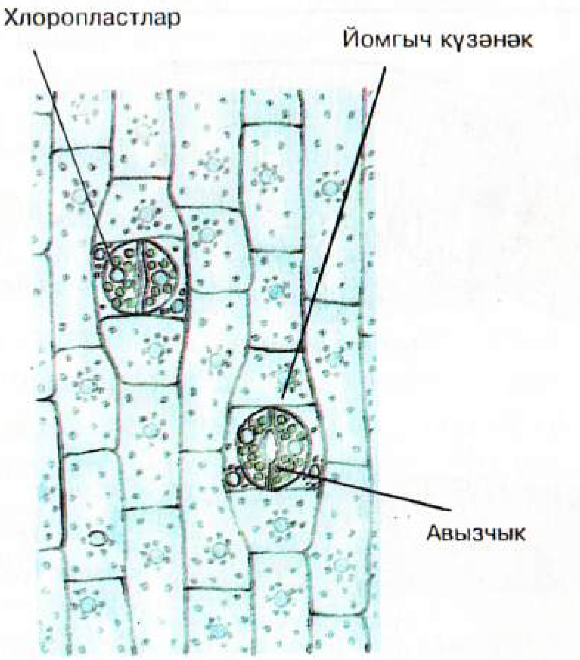
4. Үзегез тикшергән яфракның рәсемен дәфтәрегезгә ясагыз һәм аның тиешле атамаларын языгыз.

§ 32. Яфракның күзәнәкчел төзелеше. Япма тукыма

Яфрак, үсемлекнең башка органнары кебек, күзәнәкчел төзелешле. Микроскопта бик юка кисемнәрне карап, моңа җиңел ышанып була.

Яфрак тиречегенең яки япма тукыманың төзелеше. Теләсә нинди яфракның тиречеге (япма тукыма) була. Ул яфракның эчке катлауларын тышкы тирәлекнең уңайсыз шартларыннан: кибүдән, зарарланудан һәм микроблар үтеп керүдән саклый. Аның төзелеше белән танышу өчен, традесканция яфрагының тиречеген карыйк (48 нче рәсем).

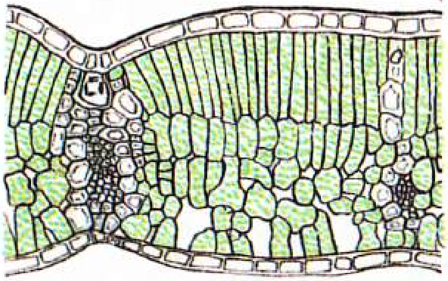
Тиречек күзәнәкләре тере, аларның зурлыклары һәм формалары төрлечә. Аларның кайберләре эрерәк, төссез, үтә күренмәле һәм бер-берсенә тыгыз орынып урнашкан була. Болай урнашу япма тукыманың саклагыч функциясен арттыра. Күзәнәкләрнең үтә күренмәле булуы яфракның эченә кояш нурлары үтеп керергә мөмкинлек бирә. Тиречекнең башка күзәнәкләре ваграк, аларда яфракка яшел төс бирүче хлоропластлар була. Бу күзәнәкләр парлап урнаша, һәм алар формаларын үзгәртә алалар. Бу вакытта күзәнәкләр бер-берсеннән аерылалар, һәм алар арасында ярык барлыкка килә, я бер-берсенә якынаялар,

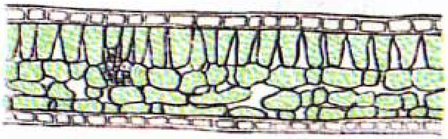


48 нче рәсем. Традесканция яфрагының тиречеге

һәм бу ярык бетә. Ябыла (йомыла) алганга күрә, яфрак тиречегенең бу күзәнәкләре *йомгыч күзәнәкләр* дип атала. Йомгыч күзәнәкләр арасындагы ярык *авызчык* дип йөртелә. Авызчыкны әле ачылып, әле йомылып торучы йомгыч күзәнәкләр барлыкка китерә. Йомгыч күзәнәкләр суга туенганда, авызчык ачыла (димәк, ярык барлыкка килә). Бу күзәнәкләрдән су чыгып беткәндә, авызчык йомыла.

Авызчыклар аша яфрак күзәнәкләренең эченә һава үтеп керә, һәм газлар, су парлары яфрактан тышка чыга. Коры һәм эссе һавада, үсемлеккә су җитмәгәндә, авызчыклар йомыла. Моның белән үсемлек үзен кибеп корудан саклый, чөнки авызчыклар йомык булганда, су парлары тышка чыкмый, яфракның күзәнәк аралыкларында тотылып кала. Су пары тулган





49 нчы рәсем. Яктыда үскән (*А*) һәм күләгәдә үскән (*Б*) яфракның аркылы кисеме

аралыкларга яфрак йомшагы күзәнәкләреннән су чыгу шулай ук тукталып тора. Корылык чорында үсемлекләр үзендәге суны саклап кына тота.

Яфраклары горизонталь торыштагы үсемлекләрдә авызчыклар, башлыча, яфракның аскы ягында була. Яфракның аскы ягы азрак җылына, һәм авызчыкка кояш нурлары турыдан-туры тәэсир итми. Әгәр яфраклар, иристагы кебек, вертикаль урнашса, авызчыклар яфракның ике ягында да була. Су өстендә йөзеп йөрүгә җайлашкан үсемлекләрдә (төнбоекта) авызчыклар яфракның өске ягына урнаша. Яфракта авызчыклар бик күп була: чаган яфрагының 1 мм^2 өслегендә — 550, имәндә 435 ләп авызчык исәпләнә.

Яфракларда, мәсәлән, кычытканда, яран гөлендә еш кына төкләр була. Болар — тиречек күзәнәкләренең үсентеләре. Алар япма тукыманың саклагыч функциясен арттыра. Кайбер төкләр аксыл киезсыман япма барлыкка китерә, ул кояш нурларын кире кайтара һәм шуның белән үсемлекләрне эсседән саклый. Исле яки агулы матдәләр бүлеп чыгара торган төкләр дә бар, алар үсемлекне хайваннар ашаудан саклый. Кычыткан чакканда, тәннең нәрсә тоюы күпләрегезгә таныш. Аның төкләре инә кебек тирегә кадала һәм үзеннән яндыра торган матдә чыгарып, тәнне «пешерә».

Яфрак җәймәсенең аркылы кисемен микроскопта караганда, тиречекнең бер катлау күзәнәкләрдән торуы күренә (49 нчы рәсем). Аларның тышкы стенасы эчкесеннән калынрак. Моннан тыш, япма тукыма суны начар

үткәрә торган матдәләрдән торган яры белән капланган. Бу — *кутикула*. Калынча тышча һәм кутикула яфрак өслегеннән суның парга әйләнүен шактый киметә. Ул гына да түгел, кутикула үсемлекне эсседән һәм пешүдән саклый.

ЙОМГЫЧ КҮЗӘНӘКЛӘР. АВЫЗЧЫК. КУТИКУЛА.

1. Яфракның япма тукымасының төзелеше нинди? **2.** Авызчыкның төзелеше нинди, һәм ул үсемлекләр тормышында нинди функцияне башкара?

Яфрак тиречегенең төзелеше

1. «Яран гөле яфрагының эпидермисы һәм төкләре» микропрепаратын микроскопта 120 мәртәбә, ә аннары 300 мәртәбә зурайтып карагыз.

2. Микропрепаратта япма тукыманың төссез күзәнәкләрен табыгыз. Аларны җентекләп карагыз. Аларның төзелеше нинди? Үсемлек тормышында төссез күзәнәкләрнең нинди әһәмияте бар?

3. Микропрепаратта авызчыкларны табыгыз. Аларны җентекләп карагыз. Йомгыч күзәнәкләрнең формалары нинди? Япма тукыманың йомгыч күзәнәкләре төссез күзәнәкләрдән нәрсә белән аерыла?

4. Микроскопта күз күреме кадәр мәйданда авызчыкларны санагыз. Йомгыч күзәнәкләр арасындагы ярыкларны табыгыз.

5. Микропрепаратта төкләрне табыгыз һәм җентекләп карагыз. Аларның әһәмияте нинди? Яран гөле (пеларгония) яфрагындагы барлык төкләрнең дә төзелеше бертөрлеме?

6. Препаратны карап өйрәнгәннән соң, дәфтәрегезгә тиречек төзелешенең рәсемен ясагыз. Анда түбәндәге язмаларны язып куегыз: тиречекнең төп күзәнәкләре, авызчыкның йомгыч күзәнәкләре, авызчык, төкләр.

§ 33. Яфракның күзәнәкчел төзелеше. Төп һәм үткәргеч тукыма

Яфракның төп тукымасы. Тиречек астында яфрак йомшагы, яки *төп тукыма* урнаша. Бу тукыманың һәрбер күзәнәге юка тышчадан, цитоплазма, төш, хлоропластлар, вакуольдән тора. Хлоропластлар тукымага һәм, гомумән, яфракка яшел төс бирә. Яфракның өске тиречегенә орынып торган күзәнәкләр озынча була һәм вертикаль торышта урнаша. Һәр аерым күзәнәге баганага охшап торган бу тукыма *текмә тукыма* дип атала. Текмә тукыманың кечкенә, ләкин күпсанлы күзәнәк аралыкларында һава йөри.

Текмә тукыма астында (яфракның аскы тиречегенә якынрак) урнашкан төп тукыма *көпшәк тукыма* дип йөртелә, чөнки аның күзәнәкләре сирәк урнашкан һәм һава тулган зур аралыклар белән араланган. Төп тукыманың күзәнәк аралыкларына күзәнәкләрдән чыккан су пары тула.

Текмә һәм көпшәк тукыманың күзәнәкләре ничә катлау булып урнашуы яктылыкка бәйле. Мәсәлән, сиреньнең яктыда үскән яфракларында текмә тукыма, күләгәдә үскән яфракларныкына караганда, көчлерәк үсә.

Үткәргеч тукыма. Төп тукыма сеңерчәләр белән ергачланган (49 нчы рәсем). Сеңерчәләр *үткәргеч бәйләмнәрдән* гыйбарәт, чөнки алар үткәргеч тукымалардан — юкә һәм үзагачтан тора. Юкә буйлап яфрактан үсемлекнең барлык калган органнарына шикәр эремәсе уза. Яфракка шикәр

каян килә соң? Бу турыда алдагы параграфта белерсез. Ә хәзергә шуны исегездә калдырыгыз: шикәр эремәсе юкәрнең *иләксыман көпшәләре* аша үтә. Бу юлларны тере күзәнәкләр барлыкка китерә. Күзәнәкләр үзләре озынча, һәм аларның кыска яклары белән бер-берсенә тиеп торган тышчаларында кечерәк тишемнәр була. Әлеге тишемле урыннар иләкне хәтерләткәнгә, көпшә үзе дә шул исем белән йөртелә. Тышчадагы тишемнәр аша шикәр эремәсе бер күзәнәктән икенчесенә күчә. Иләксыман көпшәләр органик матдәләрне шактый арага күчерү эшенә көйләнгән. Иләксыман көпшәнең буеннан-буена, ян стенасына орынып ук, тере, кечерәк күзәнәкләр урнашкан. Алар көпшә күзәнәкләре иярченнәре, шуңа күрә *иярчен-күзәнәкләр* дип аталалар.

Үткәргеч бәйләмдә юкәр генә түгел, үзагач та була. Яфракның үткәрүче каналлары буйлап, нәкъ тамырдагы кебек, үзендә минераль матдәләрне эреткән су йөри. Су һәм минераль матдәләрне туфрактан үсемлекнең тамырлары суыра. Бу матдәләр, үзагачның үткәрүче каналлары буйлап, үсемлекнең җир өсте органнарына, шул исәптән, яфрак күзәнәкләренә килә. Шулай итеп, сеңерчәләр буйлап яфрактан үсемлекнең башка органнарына — шикәр эремәсе (органик матдәләр), ә тамырдан яфракларга су һәм минераль матдәләр күчә. Яфрактан эремәләр иләксыман көпшәләр аша китә, ә яфракның үзенә үзагачның үткәрүче каналлары буйлап килә.

Үткәргеч бәйләмнәрнең тагын бер функциясе бар: алар терәк хезмәтен үтиләр, яфракка ныклык бирәләр. Узган елдан калган «челтәр»-яфракларны исегезгә төшерегез әле (47 нче рәсем). Күпсанлы сеңерчәләрдә *җепселләр* була. Болар — тышчалары калынаеп үзагачланган очлы башлы озын күзәнәкләр. Яфракның эре сеңерчәләрен еш кына механик тукыма әйләндереп ала. Бу тукыма тулысынча калын тышчалы күзәнәкләрдән — җепселләрдән тора.

ТӨП ТУКЫМА. ТЕКМӘ ТУКЫМА. КӨПШӘК ТУКЫМА. ҮТКӘРГЕЧ БӘЙЛӘМ. ИЛӘКСЫМАН КӨПШӘЛӘР. ҖЕПСЕЛЛӘР.

1. Текмә тукыма көпшәк тукымадан нәрсә белән аерыла? **2.** Сеңерчә нәрсә ул? Яфракның үткәргеч системасы нинди төзелешле? **3.** Органик матдәләр яфраклардан үсемлекнең башка органнарына үткәргеч бәйләмнең нинди элементлары буйлап күчә? **4.** Су һәм минераль тозлар тамырдан яфракларга үткәргеч бәйләмнең нинди элементлары буйлап күчә?

Яфракның төп һәм үткәргеч тукымалары төзелеше

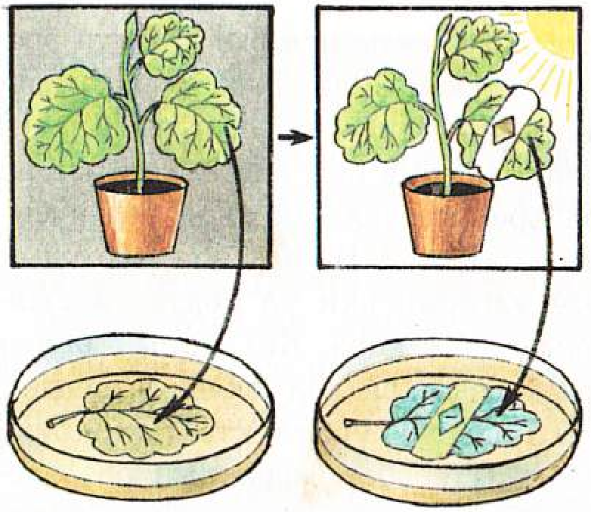
1. Микроскопта «Камелия яфрагының аркылы киселе» микропрепаратын башта — 56, ә аннары 300 тапкыр зурайтып карагыз. Яфракның аркылы киселендә өске тиречекне табыгыз. Күзәнәк тышчасының үзенчәлекләрен билгеләгез.

2. Өске тиречек астындагы текмә тукыма күзәнәкләрен табыгыз һәм җентекләп карагыз. Көпшәк тукыма күзәнәкләрен табыгыз һәм җентекләп карагыз. Бу тукымаларның күзәнәкләрен чагыштырыгыз. Аларның формасы нинди? Бу тукымаларның күзәнәкләре бер-берсенә карата ничек урнашкан? Алар нинди төстә? Бу нәрсәгә бәйле? Нинди күзәнәкләрдә хлоропластлар күбрәк? Кайсыларында күзәнәк аралыклары зуррак?

3. Микропрепаратта үткәргеч бәйләмне табыгыз һәм җентекләп карагыз. Аның

үткәрүче каналларын, иләксыман көпшәләрен,җепселләрен табыгыз. Үткәрүче каналлар, иләксыман көпшәләр, җепселләр нинди функция башкара?

4. Микропрепаратта аскы тиречекне, андагы авызчыкларны табыгыз һәм җентекләп карагыз. Авызчык каршында һава куыкчыгы урнашуына игътибар итегез. Авызчыклар нинди функция башкара? Препаратны өйрәнеп, яфракның нинди тукымалардан торуын әйтегез.

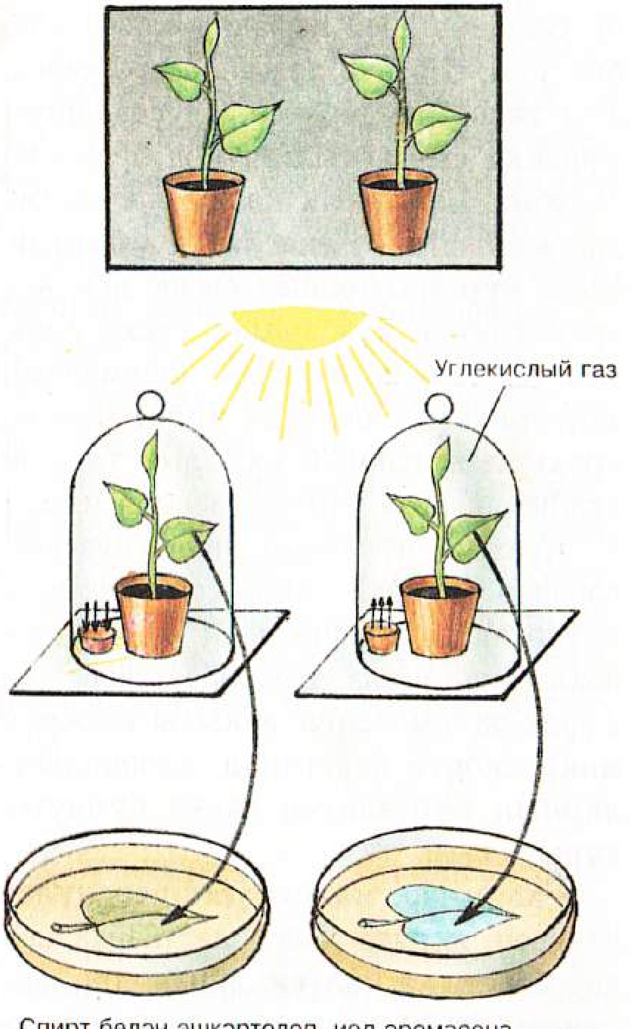


Спирт белән эшкәртелеп, иод эремәсенә батырылган яфрак

§ 34. Яшел яфраклар — һавадан туклану органы

Яфрак — үсемлекнең туклануын тәэмин итүче орган. Ул һава тирәлеге белән турыдан-туры бәйләнештә торганга, туфрактан туклану органнарыннан, ягъни тамырдан аермалы буларак, аны һавадан туклану органы дип йөртәләр. Үсемлек үзен чолгап алган һава тирәлегеннән нинди азык ала соң? Бу азык яфрак күзәнәкләрендә нишли? Һавадан туклану процессы барсын өчен, нинди шартлар кирәк? Барлык шушы сорауларга җавап табарга тәҗрибәләр ярдәм итәр.

Яфракларда органик матдәләр барлыкка килү. Нинди дә булса бер гөл, мәсәлән пеларгония, гортензия яки примула, алабыз. Аңа күп итеп су сибәбез һәм караңгы урынга куябыз. 2—3 көннән яфракларда крахмал барлыгын тикшерәбез (50 нче рәсем). Моның өчен бер яфракны кисеп алабыз һәм аны 2—3 минутка кайнап торган суга төшерәбез, ә аннан соң кайнар спирт салынган колбага урнаштырабыз. Без яфракның төссезләнүен, ә спиртның яшел төскә керүен күрербез. Бу хлоропластларның буягыч



Спирт белән эшкәртелеп, иод эремәсенә батырылган яфрак

50 нче рәсем. Фотосинтез өчен кирәкле шартларны ачыклаучы тәҗрибәләр

матдәләре (пигментлары) спиртта эрегәнгә шулай була. Төссезләнгән яфракны кайнар суда юып, тәлинкәгә урнаштырабыз һәм аңа сыегайтылган иод эремәсе салабыз (иод белән сынап карыйбыз). Бу вакытта яфракның төсе үзгәрми яки ул иодтан аксылсары төскә керә. Без моның белән яфракларда крахмал юклыгын белдек.

Шушы ук үсемлектә тәҗрибәне дәвам иттерәбез: яфракның бер өлешен ике яктан да калын кәгазь белән каплыйбыз. Үсемлекне кояшка яки электр яктысына куябыз. Икенче көнне тәҗрибә өчен яфракны кисеп алабыз һәм, беренче тәҗрибәдәге кебек, аны төссезләндерәбез. Төссезләнгән яфракка сыегайтылган иод эремәсен салабыз. Яфракның калын кәгазь белән капланган өлеше төсен үзгәртми. Кояш нурлары төшкән өлеше исә, иод эремәсеннән куе зәңгәр төскә керә. Сез, иод тәэсир иткәндә, крахмалның зәңгәрләнүен беләсез инде. Димәк, крахмал яфракның яктылык төшкән өлешендә генә барлыкка килә икән.

Крахмал яфракның нинди күзәнәкләрендә барлыкка килә соң? Органик матдә яктыда, яфракның яшел күзәнәкләрендә ясала. Тәҗрибә үткәрелгән яфрак җәймәсенең аркылы кисемен микроскопта караганда, хлоропластларның куе зәңгәр төскә буялуын күрербез.

Галимнәр, махсус тикшеренүләр үткәреп, яктыда хлоропластларда шикәр барлыкка килүен, аннан соң, әверелешләр нәтиҗәсендә, хлоропластларда бу шикәрдән крахмал ясалуын ачыклаганнар. Крахмал — ул суда эреми торган органик матдә. Шуңа күрә крахмал, яфракны кайнатканнан соң да, хлоропластларда сакланып кала, һәм аның барлыгын иод эремәсе белән җиңел белеп була.

Ни өчен 2—3 көн буена караңгыда торган үсемлек яфрагында крахмал булмады? Моның җавабы гади: бу вакыт эчендә үсемлек үзендә булган крахмал запасын тотып бетергән, ә яңасы яктылык булмаганга ясалмаган. Үсемлекне яктыга чыгарып утырткач кына, яфракларда крахмал барлыкка килде.

Хлоропластларда крахмал ясалу өчен кирәкле матдәләр. Ике кечерәк гөлне, мәсәлән пеларгония яки примуланы, караңгы урынга урнаштырыйк. 2—3 көннән чүлмәкнең берсен пыяла кисәгенә утыртып, пыяла калпак белән каплыйк. Бу үсемлек белән янәшә калпак астына зәһәр селте эремәсе салынган стакан утыртыйк. Селте — һавадагы углекислый газны йотучы матдә. Калпак астына һава кермәсен өчен, аның кырыйларына вазелин сылыйбыз. Тиздән калпак астындагы углекислый газны зәһәр селте эремәсе йотып бетерер (50 нче рәсем).

Икенче үсемлекне шулай ук калпак астына утыртабыз. Тик бу юлы үсемлек янына хлорид кислотасы эремәсендә чылатылган сода яки мәрмәр кисәкләре салынган стаканны куябыз. Сода яки мәрмәр кислота белән тәэсир итешкәндә углекислый газ аерылып чыга. Димәк, икенче үсемлек куелган калпак астындагы һавада углекислый газ күп була. Ике үсемлекне дә бер үк яктылык шартларына

(кояш яки электр яктысына) урнаштырыйк.

Икенче көнне ике үсемлектән дә берәр яфрак кисеп алабыз һәм аларны алдагы тәҗрибәләрдәгечә эшкәртәбез. Төссезләнгән яфракларга иод эремәсе белән тәэсир итәбез. Бер яфрак зәңгәрләнә, димәк, аның күзәнәкләрендә крахмал тупланган. Икенчесенең төсе үзгәрми. Куе зәңгәр төскә кергән яфрак — ул углекислый газ тупланган калпак астындагы үсемлекңеке булыр (50 нче рәсем).

Шулай итеп, без «үсемлек һавадан нинди азык ала?» дигән сорауга җавап бирдек. Тәҗрибә шуны күрсәтте: бу — углекислый газ, ул органик матдә ясау өчен кирәк. Сезнең белгәнегезчә, бу газ һава составында була. Һава яфракка аның авызчыклары аша керә һәм күзәнәк аралыкларына тула. Күзәнәк аралыкларыннан углекислый газ күзәнәкләргә үтә.

Крахмал барлыкка килүдә, углекислый газдан тыш, су да катнаша. Аны үсемлек туфрактан ала. Тамырлар аша кергән су үткәргеч бәйләм каналлары буйлап — сабакка, аннан яфракларга күтәрелә. Яшел яфракның күзәнәкләрендә, хлоропластларда углекислый газ һәм судан яктыда органик матдә барлыкка килә.

Хлоропластларда углекислый газдан һәм судан яктыда органик матдә ясалу процессы *фотосинтез* (грекча «фотос» — яктылык һәм «синтез» — кушылма) дип атала.

Хлоропластларда барлыкка килгән органик матдәләр белән нәрсә була соң? Хлоропластларда ясалган крахмал махсус матдәләр тәэсирендә эрүчән шикәргә әверелә, ул үсемлекнең бөтен органнарына тарала. Кайбер тукыма күзәнәкләрендә шикәр яңадан крахмалга әверелә. Запас крахмал төссез пластидларда туплана.

Фотосинтез вакытында барлыкка килгән шикәрдән, шулай ук туфрактан тамырлар суырган минераль тозлардан үсемлек үзенә кирәкле матдәләрне: аксымнар, майлар һәм башкаларны төзи. Бериш матдәләрдән яңа күзәнәкләр төзелә, икенчеләре сулау процессында энергия чыганагы буларак тотыла, өченчеләре запаска туплана.

Бәрәңге бүлбесенең туплаучы тукымаларында — күп микъдарда крахмал, суганның итләч яфракларында күзәнәк согында эрегән шикәр туплана. Шикәр шулай ук персик, алма, карбыз, виноград җимешләрендә дә туплана. Ул шикәр чөгендеренең тамыразыгында, шикәр камышының сабакларында күп була.

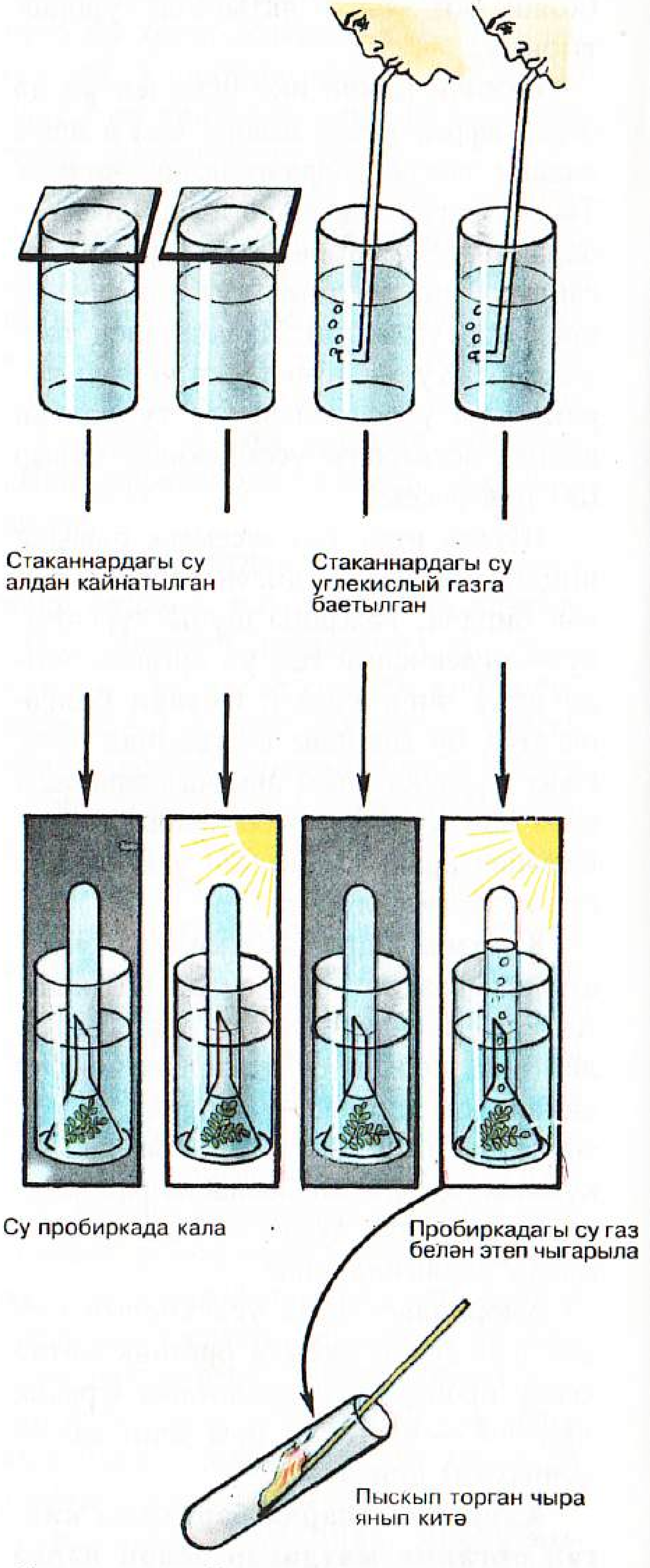
Кайбер үсемлекләрнең тукымалары майларга бай. Май запасы көнбагыш, җитен, киндер орлыгы, мамык үсемлегендә һәм күп кенә башка үсемлек орлыкларында бар. Аксым борчак, фасоль, соя, боб орлыкларында туплана.

ФОТОСИНТЕЗ.

1. Ни өчен яшел яфракларны һавадан тукланy органнары дип атыйлар? **2.** Хлоропластларда шикәр нинди матдәләрдән ясала? **3.** Яфрак күзәнәкләрендә шикәр ясалу өчен нинди шартлар кирәк? **4.** Фотосинтез нәрсә ул?

§ 35. Фотосинтез процессында үсемлекнең кислород бүлеп чыгаруы

Үсемлекнең кислород бүлеп чыгаруы. Хлоропластларда органик матдә ясалу өчен, үсемлеккә су, углекислый газ, яктылык кирәген сез инде беләсез. Галимнәр үсемлекнең тышкы тирәлектән төрле матдәләрне йотуы икенче төрләренең бүленеп чыгуы белән бергә баруын күрсәтте. Табигатьтә тере организм белән аны чолгап алган тышкы тирәлек арасында матдәләр алмашы бара. Фотосинтез вакытында, үсемлек тышкы тирәлеккә нинди матдә бүлеп чыгара? Бу сорауга җавапны, әлбәттә, тәҗрибә уткәреп табабыз (51 нче рәсем). Моның өчен аквариум үсемлеген — элодеяны алыйк. Элодея, су үсемлеге буларак, туклану өчен, суда эрегән углекислый газны файдалана. Су салынган ике стаканга элодея бәбәкләрен урнаштырабыз. Аның сабакларын су астында төптән кисәбез, шуннан соң аларга пыяла бүрәнкә каплыйбыз. Сабакларның киселгән очларын бүрәнкәнең тарайган өлешенә юнәлтәбез. Инде хәзер пробирка алып, аңа тутырып су салабыз һәм, баш бармак белән томалаган хәлдә, пробирка эченә бүрәнкә көпшәсен кертәбез. Үсемлеккә өстәмә углекислый газ бирергә мөмкин. Моның өчен суга аз гына чәй содасы салабыз яки көпшә аша углекислый газга бай сулыш өрәбез. Элодея урнаштырылган бер стаканны — бик якты урынга (кояш яки электр яктысына), ә икенчесен караңгыга куябыз. Бераз вакыттан, яктыга куелган элодея сабакларыннан газ



51 нче рәсем. Үсемлекнең кислород бүлеп чыгаруын күрсәткән тәҗрибә

куыкчыклары бүленеп чыга башлар. Бу газ пробиркадан суны этеп чыгару нәтиҗәсендә, андагы суның күләме кими бара. Газ суны тулысынча этеп чыгаргач, пробирканы бүрәнкәдән сак кына алырга кирәк. Пробирканың авызын, һава кермәслек итеп, сул кулның баш бармагы белән томалыйбыз, ә уң кулдагы күмерләнеп, кызарып торган чыраны тиз генә пробиркага төшерәбез. Чыра кабынып, янып китәр. Димәк, элодея кислород бүлеп чыгарган. Тәҗрибә вакытында бу газ, суны этеп чыгарып, пробиркага тупланган.

Хәзер караңгыга куелган үсемлекне күзәтик. Без бу үсемлектән газ куыкчыклары бүленеп чыкмавын һәм пробиркадагы суның кимемәвен күрербез.

Шулай итеп, үсемлекнең кислород бүлеп чыгаруы фотосинтез өчен барлык шартлар туганда гына, ягъни су, углекислый газ, яктылык җитәрлек булганда гына мөмкин икән.

? **1.** Фотосинтез вакытында нинди газ йотыла? **2.** Фотосинтез вакытында нинди газ бүленеп чыга? **3.** Фотосинтез табигатьтә тәүлекнең кайсы вакытында бара?

§ 36. Яшел үсемлектә кояш энергиясе туплану

Яшел күзәнәкләрдә углекислый газдан һәм судан шикәр барлыкка килү белән уза торган катлаулы процесслар фәкать энергия булганда гына мөмкин. Күзәнәкләргә энергия каян килә соң? Энергияне үсемлек кояштан ала. Менә ни өчен фотосинтез бары тик яктыда гына була. Яктылык — энергиянең бер төре яки аның халәтенең бер формасы ул. Табигатьтә энергия бер формадан икенче формага күчә. Мәсәлән, кояшта җылынган предметлар суынганда җылылык чыгаралар. Кояшның яктылык энергиясе җылылык энергиясенә күчә.

Фотосинтезда хлорофиллның катнашуы. Яфракка төшкән кояш нуры (яктылык энергиясе) белән нәрсә була соң? Фотосинтез барсын өчен, хлорофилл яктылык энергиясен йота һәм аны неорганик матдәләрдән органик матдәләр барлыкка китерүгә юнәлтә. Бу процесс, белүебезчә, хлоропластларда бара. Бу вакытта яктылык энергиясе, башка формага күчеп, фотосинтез вакытында барлыкка килгән матдәгә туплана.

Органик матдәгә тупланган энергия Җирдә бик озак вакыт сакланырга мөмкин. Кешеме ул, хайван, гөмбә, хлорофиллсыз үсемлекме (мәсәлән, чыршылык үләне) үзләренә тереклек итү өчен энергия кирәк булса да, берсе дә аны турыдан-туры кояштан үзләштерә алмый. Моны фәкать яшел үсемлекләр генә булдыра ала. Атаклы галим-ботанигыбыз Климент Аркадьевич Тимирязев моны үсемлекнең Җирдәге *космик роле* дип атады. Бу болай аңлатыла: Җирдә, яшел үсемлекләр аркасында, космостан, Кояштан килгән энергия туплана. Алай гына да түгел, ул башка организмнар өчен яраклы формада туплана.

Кеше өчен энергия чыганагы — азык. Без акыл хезмәте белән шөгыльләнәбезме, физик хезмәт башкарабызмы — һәр очракта энергия сарыф итәбез, ә аны азык белән тулыландырып

торабыз. Шуның өчен дә без яшел үсемлекләр тарафыннан барлыкка китерелгән органик матдәләрне файдаланабыз. Организмга кергән бу матдәләр таркалганда, аларда тупланган энергия аерылып чыга. Ташкүмер, торф һәм башка янучан табигый материаллар бик ерак заманнарда яшел үсемлекләр күзәнәкләрендә ясалган һәм үзләрендә кояш энергиясен туплаган матдәләрдән барлыкка килгән. Миллион еллар узгач та, үсемлек тарафыннан органик матдәдә консервланган кояш нуры Җирдә һаман да саклана. Кеше бу матдәләрне яндырганда, энергия аерылып чыга, һәм ул машиналарны хәрәкәткә китерә, торакларны, мәктәп, фабрика, заводларны җылыта һәм яктырта.

Яктылык хлорофилл барлыкка килү өчен кирәк. Хлорофилл барлыкка килү өчен, шулай ук, яктылык кирәк. Караңгыда үскән бәбәкләр ак яки аксыл-сары була. Сезнең, мөгаен, үзегезнең дә андый бәбәкне күргәнегез бардыр. Караңгыда үргән бәрәңге бүлбеләрен, яфраклар чыгара башлаган кишерне исегезгә төшерегез. Ләкин аларны яктыга чыгаруга, яфраклары яшелләнә. Күзәнәкләрдә, төгәлрәк әйтсәк, хлоропластларда хлорофилл барлыкка килә, һәм шуннан соң фотосинтез башланырга мөмкин.

Фотосинтез фәкать хлорофиллы күзәнәкләрдә генә бара ала.

Яфракның төзелешенә бәйле функциясе. Яшел яфрак — һавадан туклану функциясен үтәүче орган. Шулай булгач, аның ни өчен җәенке булуын аңлау читен түгел. Мондый җәенкелек аңа өслеген зурайтырга мөмкинлек бирә. Өслеге зур булганда, яфрак крахмал ясау өчен кирәкле кояш нурларын һәм углекислый газны күбрәк йота. Фотосинтез яфрак йомшагының төп тукымасы күзәнәкләрендә бара. Яфракның кояш нурлары төшә торган өске ягына баганасыман күзәнәкләр караган (49 нчы рәсем). Бу күзәнәкләр яфрак тиречегенә үзләренең кечерәк яклары белән орынып тора. Шуңа күрә тиречек астында ук хлоропластларга бай күпсанлы күзәнәкләр була. Хлорофилл яктылыкны йота һәм кояш энергиясен органик матдәләр ясалуга юнәлтә. Фотосинтез өчен кирәкле углекислый газ күзәнәккә яфракның төп тукымасындагы күзәнәк аралыкларында йөри торган һавадан керә. Бирегә ул тышкы тирәлектән күпсанлы авызчыклар аша үтә. Шушы ук авызчыклар аша кислородка баеган һава тышкы тирәлеккә чыга. Кислород фотосинтез барганда аерылып чыга. Яшел күзәнәкләргә су куе үткәргеч бәйләмнәр челтәре — яфрак сеңерчәләре буйлап килә. Үткәргеч бәйләмнәрнең иләксыман көпшәләре буйлап яшел күзәнәкләрдән шикәр эремәсе агып китә һәм барлык тукымаларга, органнарга бара. Яфракның үткәргеч тукымалары башка органнарның үткәргеч тукымалары белән бәйләнгән, һәм барысы бергә бердәм транспорт системасын барлыкка китерә. Алар буйлап су, минераль тозлар һәм органик матдәләр шактый еракка күчә (56 нчы рәсем).

? **1.** Яшел үсемлекләрнең космик роле нидән гыйбарәт? **2.** Акыл хезмәтен һәм физик хезмәтне башкару өчен кеше энергияне каян ала?

3. Хайваннар өчен энергия чыганагы булып нәрсә хезмәт итә? **4.** Фотосинтез нинди күзәнәкләрдә бара? **5.** Яфракның тышкы төзелеше белән аның функциясе арасындагы үзара бәйләнеш нәрсәдә чагыла? **6.** Яфракның эчке төзелеше белән аның функциясе арасындагы үзара бәйләнеш нәрсәдә чагыла? **7.** Фотосинтез процессында хлорофиллның роле нинди?

§ 37. Газлар алмашы. Сулау һәм фотосинтез арасындагы бәйләнеш

Һава составы. Күпсанлы авызчыклар аша яфракка төрле газлардан торган һава керә. Аның составында углекислый газ һәм кислород та бар. Яфракларда һава, үсемлекнең башка органнарындагы кебек үк, күзәнәк аралыкларыннан барлыкка килгән һава юллары буйлап йөри.

Һавада углекислый газның микъдары күп түгел (0,03—0,032%). Кислород исә шактый күбрәк, гомуми күләмнең биштән бер өлешен алып тора (21%). Кислород үсемлекләргә сулау өчен кирәк.

Сулаганда энергия аерылып чыгу. Күзәнәктә кислород булганда, шикәрнең таркалу процессы бара. Белгәнебезчә, фотосинтез вакытында шикәр барлыкка килү өчен кояш энергиясе тотыла. Бу энергия юкка чыкмый. Ул башка формага күчә һәм органик матдәдә туплана. Әлеге матдә таркалганда, сулау процессында энергия аерылып чыга. Ул аз-азлап аерылып чыга һәм, шунда ук, күзәнәктә бара торган башка тереклек процесслары өчен тотыла. Бу энергиядән башка тереклекнең яшәве мөмкин түгел. Димәк, сулау — тере организмның мөһим тереклек функциясе икән. Бу функцияне башкару өчен, күзәнәктә шикәр һәм кислород булуы кирәк.

Үсемлек белән тышкы тирәлек арасында газлар алмашы. Күзәнәкләр кислородны яфрак тиречегендәге авызчыклар аша һавадан алалар. Моннан тыш, фотосинтез вакытында бүленеп чыккан кислородны да файдаланалар. Әмма фотосинтез өчен уңайлы шартлар булганда, кислород, сулау процессында тотылгандагыга караганда, шактый күбрәк бүленеп чыга. Артык кислород яфрактагы авызчыклар аша күзәнәк аралыгыннан тышка чыга. Моннан шунысы ачык аңлашыла: яшел үсемлекләр күп үскән җирдә атмосфера һавасы кислородка баерак, һәм һава чистарак була. Һаваның кислородка туенуы гаять мөһим, сезгә билгеле булганча, бу газ үсемлекләргә генә түгел, хайваннарга да кирәк. Чөнки алар сулау өчен кислородны тышкы тирәлектән генә алалар.

Сулау процессында шикәр су һәм углекислый газга кадәр таркала. Хәтерләвегезчә, нәкъ шушы матдәләрне үсемлек фотосинтез процессында файдалана.

Шулай итеп, күпсанлы авызчыклары булган яфрак организм белән тышкы тирәлек арасында актив газлар алмашын тәэмин итүче орган булып тора. Авызчыклар аша яфракка атмосфера һавасы үтә. Яфрактан тышка кислородка баеган һава чыга.

Көндезен, әгәр үсемлек дымга мохтаҗлык сизсә, авызчыклар ябыла. Алар төнлә дә ябык була. Караңгыда

фотосинтез туктала. Ә сулау нишли? Төнлә үсемлекләр сулыйлар. Моның өчен күзәнәкләр көндез кереп калган кислородны һәм, шулай ук, фотосинтез вакытында күзәнәк аралыкларында тупланган кислородны файдаланалар. Көндез авызчыклар йомылганда да сулау тукталмый. Күзәнәк аралыгында кислород запасы фотосинтез исәбенә тулылана. Фотосинтез өчен кирәкле углекислый газ сулау процессында бүленеп чыга.

Моннан тыш, яфрак эченә углекислый газ аз гына микъдарда тиречек аша үтүе ихтимал. Ләкин бу шартларда фотосинтез авызчыклар ачык булгандагыдан әкренрәк бара.

Фотосинтез белән сулау арасында үзара бәйләнеш. Шулай итеп, көндезен яфрак күзәнәкләрендә үзара бәйләнештә торган ике процесс бара — фотосинтез һәм сулау процесслары. Фотосинтез вакытында, углекислый газ белән судан органик матдә барлыкка килә, һәм кислород бүленеп чыга. Кислород сулау өчен кирәк. Сулаганда фотосинтез вакытында барлыкка килгән органик матдә суга һәм углекислый газга кадәр таркала, шул чакта энергия аерылып чыга. Фотосинтез хлоропластлары булган күзәнәкләрдә генә бара ала. Тере күзәнәкләр барысы да сулый. Фотосинтез яктыда гына бара, ә сулау күзәнәктә беркайчан да тукталмый — яктыда да, караңгыда да. Үсемлек яхшы үссен һәм аның массасы артсын өчен, фотосинтез вакытында барлыкка килгән органик матдә күзәнәк сулаганда таркалганга караганда күбрәк булырга тиеш.

ГАЗЛАР АЛМАШЫ.

Таблицаны сызыгыз һәм андагы сорауларга җавап язгыз.

Фотосинтез һәм сулау процессларына чагыштырма тасвирлама

Сораулар	Фотосинтез	Сулау
1. Тәүлекнең кайсы вакытында бара?		
2. Нинди газ йотыла?		
3. Нинди газ бүленеп чыга?		
4. Энергия йотыламы яисә аерылып чыгамы?		
5. Нинди күзәнәкләрдә бара?		
6. Үсемлекнең массасы артамы әллә кимиме?		
7. Органик матдә барлыкка киләме әллә таркаламы?		

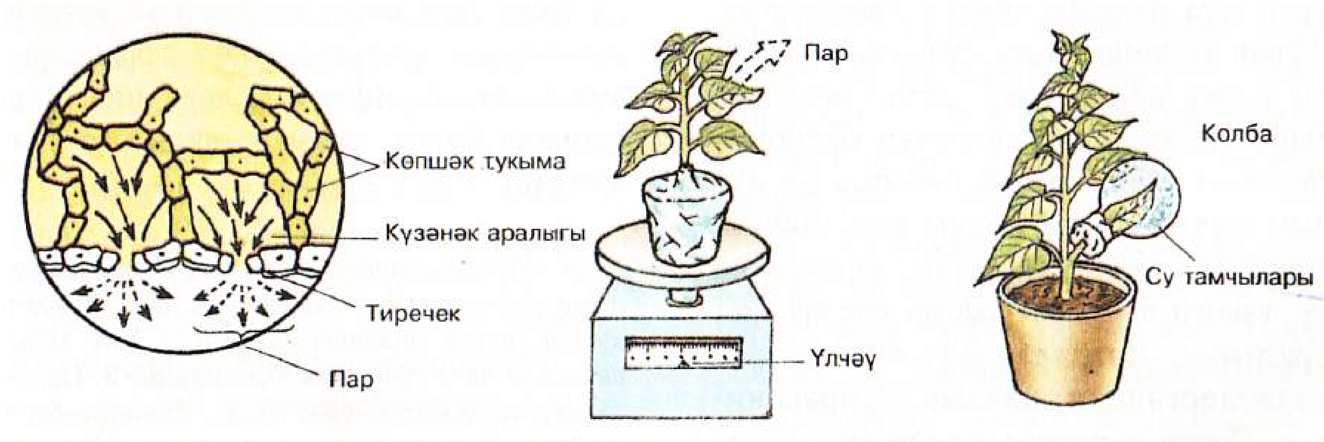
§ 38. Үсемлекнең суны парга әйләндерүе

Табигатьтә су әйләнеше һәм суның парга әйләнүе турында сез «Табигать белеме» курсыннан белдегез. Парга әйләнү — ул суның сыек хәлдән пар хәленә күчүе. Бу күренеш белән без һәрдаим очрашып торабыз. Кулны югач та сөртмәсәң, бераздан ул кибә. Урамда никадәр җылы булса, кул шулкадәр тизрәк кибә, кояшлы көндә су тагын да тизрәк парга әйләнә.

Үсемлек суны парга әйләндерәме? Моны ачыклау өчен, гап-гади тәҗрибә үткәрик (52 нче рәсем). Яшел бәбәкне, үсемлектән аермыйча, пыяла колбага кертик. Һавадан су парлары үтеп кермәсен өчен, колбаның авызын мамык белән томалыйк. Бераздан колба пыяласы су тамчылары белән капланыр. Колбада су каян барлыкка килде соң? Бу — яфраклардан чыккан су парлары, алар, колбаның салкын пыяласына орынганда, су тамчыларына әвереләләр. Димәк, яфраклар суны парга әйләндерә икән.

Күзәнәктә һәрвакыт су була. Ул вакуольләрдә, цитоплазмада күп, күзәнәкнең тышчасына сеңә. Яфрак йомшагы күзәнәкләре, төп тукыма күзәнәкләре, гадәттә, юка тышчалы. Әлеге күзәнәкләрнең өслегеннән су парга әйләнә, бу пар исә күзәнәк аралыгына үтеп керә. Ачылган авызчыклардан ул тышка чыга. Су кояшлы коры көндә — күбрәк, сүлпән һәм дымлы көндә азрак парга әйләнә. Яфрак тиречегенең күзәнәкләре тере, аларда да су була, димәк, су яфрак өслегеннән дә парга әйләнә ала икән.

Организмны яшәтүче катлаулы процесслар күзәнәктә су булганда гына бара. Суы беткән күзәнәк яши алмый. Үсемлеккә су күп микъдарда туфрактан килә. Фотосинтез вакытында ул чагыштырмача аз тотыла. Уртача климат шартларында үсемлек аша уза торган бер литр суның 1,5—2 грамы гына органик матдә ясалуга китә. Суның күп өлеше парга әйләнә. Әйтик, мәсәлән, бер төп кукуруз җәй эчендә 200—300 литр суны



52 нче рәсем. Үсемлекнең суны парга әйләндерүе

парга әйләндерә. Аның төп массасы яфраклардан парга әйләнә. Яфрак өслеге никадәр зур булып, авызчыклар саны никадәр күп булса, һәм алар никадәр киңрәк ачылса, үсемлек суны шулкадәр күбрәк парга әйләндерә. Авызчыкларын йомып, үсемлек үзен сусыз калудан саклый.

Парга әйләнүнең үсемлек өчен әһәмияте. Парга әйләнүнең үсемлек өчен нинди әһәмияте бар соң? Парга әйләнгәндә, организм суына. Бу бигрәк тә эссе һәм кояшлы шартларда үсә торган үсемлекләр өчен әһәмиятле. Парга әйләнү процессы бозылган очракта, үсемлекнең кояш кыздыруыннан интегүе билгеле. Моннан тыш, парга әйләнгәндә, су үсемлек сабагы буйлап астан өскә өзлексез күтәрелеп тора. Суын биреп бетергән яфрак йомшагының күзәнәкләре аны иң вак сеңерчәләрдән суыра башлый. Парга әйләнү никадәр тиз барса, тамырлардан яфракларга су шулкадәр тизрәк күтәрелә. Үсемлек күзәнәкләренә, су белән бергә, анда эрегән туклыклы матдәләр дә керә. Шулай булгач, парга әйләнгәндә, бу матдәләрнең парга әйләнү булмагандагыдан тизрәк керүен күз алдына китерү авыр түгел. Яфрак йомшагының күзәнәкләре, суны парга әйләндереп, астан өскә кудыру «двигателе» хезмәтен башкара. Моннан тыш, тамыр басымы да суның күтәрелүенә ярдәм итә. Ләкин, күзәтүләрдән күренгәнчә, үсемлеккә су, үзенең температурасын саклау һәм туклыклы матдәләр алу өчен, парга әйләндергәннән шактый кимрәк кирәк. Парга әйләнгән суның микъдары тышкы шартларга бәйле. Климат никадәр коры һәм эссе булса, парга әйләнү шулкадәр тизрәк бара. Бу очракта организмның сусыз калу куркынычы арта.

Үсемлек суын югалтудан ничек саклана соң? Әйткәнебезчә, су яфракның өслеге аша да парга әйләнә ала. Ул чакта авызчыклар йомылуның үсемлек өчен нинди әһәмияте бар икән соң? Яфрак тиречегенең төзелешен искә төшерик. Аның һәр аерым күзәнәге, калын тышчасы булу өстенә, суны начар үткәрә торган кутикула белән дә капланган. Тиречек өслегендә кояш нурларын кире кайтаручы төкләр булу да аның саклагыч үзлекләрен арттыра. Шуның аркасында, яфрак азрак җылына. Болар барысы да яфрак өслегеннән суның парга әйләнү мөмкинлеген чикли.

Ә хәзер авызчыкларны барлыкка китергән йомгыч күзәнәкләрнең искитмәле үзлекләрен искә төшерик. Үсемлеккә су җитмәгәндә, алар, авызчыкны томалап, йомылырга сәләтле, һәм, шул сәбәпле, пар тышка чыкмый. Ул күзәнәк аралыгына җыела, һәм яфрак йомшагының күзәнәкләре өслегеннән парга әйләнү туктала.

Эссе һәм коры шартларда үсәргә җайлашкан үсемлекләрнең яфраклары зур булмый. Яфрак өслеге никадәр кечкенә булса, суны шулкадәр азрак югалта.

? **1.** Яфракның нинди күзәнәкләре суны тизрәк парга әйләндерә? **2.** Үсемлек суны нинди һавада күбрәк парга әйләндерә: кояшлы һәм коры һавадамы әллә сүрән һәм дымлыдамы? **3.** Парга әйләнүнең үсемлек өчен нинди әһәмияте бар? **4.** Үсемлекләрнең суны күп югалтуга каршы нинди җайланмалары бар?

§ 39. Яфрак коелу

Яфрак — күпьеллык үсемлекнең башка өлешләре белән чагыштырганда бик аз яши. Алар корып коелалар. Яфракларын койган бәбәктә сабак һәм бөреләр генә утырып кала. Яфракларның, корып, сабактан табигый аерылуы *яфрак коелу* дип атала.

Яфрак коелуның әһәмияте. Яфракларын койган агачлар һәм куаклар елның уңайсыз һава шартларын кичерәләр. Безнең якларда үсә торган каен, имән, юкә һәм башка бик күп агачларның кышкы халәтен искә төшерегез әле. Салкыннар башлангач, күзәнәкләрдә барлык тереклек процесслары акрыная. Туфракка туң кергәч, үсемлеккә су һәм анда эрегән минераль матдәләрнең килүе туктый. Әгәр безнең шартларда агачлар кышка яфракларын коймасалар, аларда суның парга әйләнүе дәвам итсә, үсемлек кибеп корыр иде. Моннан тыш, яфраклы бәбәкләргә күп кар өелеп, зур ботакларны сындырыр иде.

Яфрак коючан һәм мәңге яшел үсемлекләр. Елның билгеле бер вакытында яфраксыз калучы күпьеллык үсемлекләрне *яфрак коючан үсемлекләр* дип атыйлар. Яфраклары ел әйләнәсе саклана торган үсемлекләр *мәңге яшел үсемлекләр* дип атала.

Безнең урманнарның мәңге яшел үсемлекләре — нарат җиләге, дару яушаны, Европа тайтоягы, нарат, чыршы. Куакчыклар һәм күпьеллык үләннәр кышын кар капламы астында калалар. Нарат белән чыршының энәсыман яфраклары зур өслек хасил итми, ә тышкы катлавы гадәттән тыш калынайган тышчалы күзәнәкләрдән тора һәм нык кутикула белән капланган.

Безнең шартларда бүлмә гөле итеп үстерелә торган фикус, монстера, аспидистра ел буена торак йортларны, мәктәп һәм балалар бакчаларын бизи. Үзләренең туган җирләрендә дә тропик урманнарда алар ел әйләнәсе яфракта утыралар һәм, димәк, мәңге яшел үсемлекләр рәтенә керәләр. Ләкин бу үсемлекләрдә бер үк яфрак үсемлекнең гомере буена саклана һәм үз функциясен башкара дигән сүз түгел. Алар да яфракларын коялар, тик карт яфраклар коела, яшьләре үсә бара.

Яфракларның картаюы. Яфрак коелганчы, башта картая башлый. Күзәнәкләрдә тереклек процессларының — фотосинтез һәм сулауның — тизлеге кими. Күзәнәктә үсемлеккә кирәкле матдәләр азая һәм яңалары, шул исәптән су да, кимрәк килә. Матдәләрнең ясалуыннан бигрәк, таркалуы өстенлек ала. Күзәнәкләрдә кирәксез һәм хәтта зарарлы продуктлар туплана, аларны матдәләр алмашының соңгы продуктлары дип атыйлар. Бу матдәләр үсемлектән коелган яфраклар белән китә. Организм өчен кирәкле кушылмалар исә үткәргеч тукымалар буйлап яфраклардан үсемлекнең башка органнарына күчә. Алар туплагыч тукыма күзәнәкләренә җыела яки, шунда ук, организмның туклануы өчен тотыла.

Күпчелек агач һәм куакларның картаю чорында яфракларының төсе үзгәрә, алар саргая яки кызара (53 нче рәсем). Бу хлорофилл таркалганнан шулай була. Ләкин, моннан тыш, пластидларда (хлоропластларда) сары

53 нче рәсем. Көзге яфракларның төсләре

һәм кызгылт-сары матдәләр була. Җәен бу төсләрне хлорофиллның яшел төсе басып китә. Вакуольләрдә сары яки кура җиләге төсендәге башка төрле буяу матдәләре дә туплана. Пластидлардагы пигментлар белән бергә, алар яфракларның көзге төсен билгелиләр. Кайбер үсемлекләрнең (зирек, сиреньнең) яфраклары коелганда да яшеллекләрен югалтмыйлар.

Коелыр алдыннан яфрак төбендәге күзәнәкләрнең үзгәрүе. Яфрак бәбәктән аерылганчы, аның сабакка тоташкан урынында бөке катлау ясала (54 нче рәсем). Аннан тышка таба *аеручы катлау* барлыкка килә. Торабара бу катлауның күзәнәкләре берберсеннән аерылалар, чөнки аларны тоташтырып торучы күзәнәкара матдә, ә кайчак күзәнәкләр тышчасы таркала. Яфрак сабактан аерыла. Шулай да, яфрак белән сабак арасындагы үткәргеч бәйләмнәр тотып тору аркасында, ул күпмедер вакыт сабакта эләгеп тора. Ләкин ул озакка бармый, соңгы бәйләнеш тә өзелә. Яфракның сабактан аерылган урынындагы эз саклагыч тукыма, бөке белән каплана.

ЯФРАК КОЕЛУ. ЯФРАГЫН КОЮЧАН ҮСЕМЛЕКЛӘР. МӘҢГЕ ЯШЕЛ ҮСЕМЛЕКЛӘР. АЕРУЧЫ КАТЛАУ.

? **1.** Яфрак коелу нәрсә ул? **2.** Яфрак коелуның үсемлекләр тормышында нинди әһәмияте бар? **3.** Яфрагын коючан үсемлекләр мәңге яшел үсемлекләрдән нәрсә белән аерыла? **4.** Коелыр алдыннан яфрак төбендә нинди үзгәреш була?

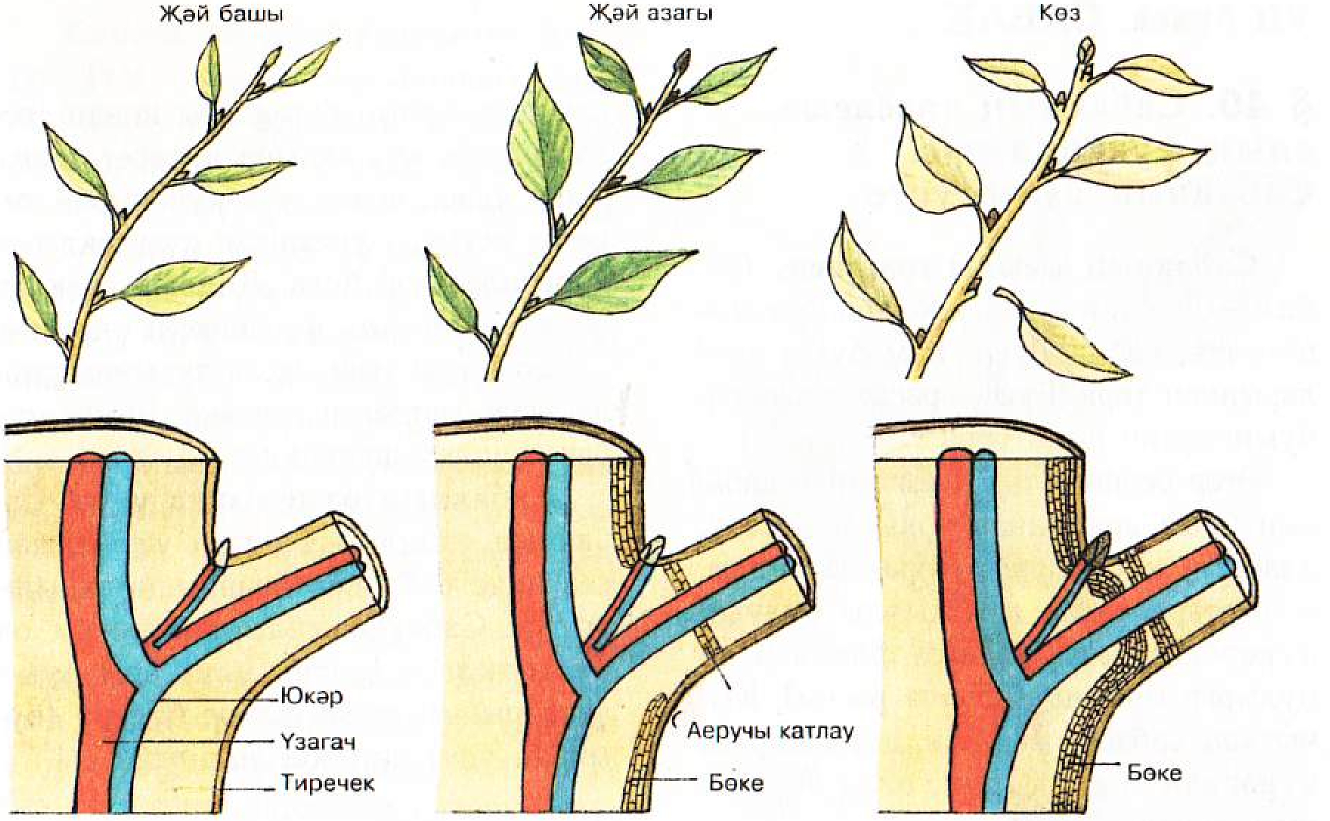
VI бүлектән без нәрсә белдек

Яфрак яфрак җәймәсеннән, саптан, яфрак төбеннән һәм төпчек яфраклардан тора. Сапта утырган яфракны — саплы яфрак, сапсыз яфракны утырма яфрак дип атыйлар.

Бер җәймәле яфракны — гади, берничә җәймәле булып, уртак сапта утыручы яфракны катлаулы яфрак дип атыйлар. Өчәрле катлаулы, бармаксыман катлаулы, каурыйсыман катлаулы яфраклар булырга мөмкин. Каурыйсыман катлаулы яфраклар, үз чиратларында, парлы һәм парсыз каурыйсыман катлаулы яфракларга бүленәләр.

Яфрак сеңерчәләнүе шулай ук каурыйсыман, бармаксыман, параллель, дугасыман (бер өлешле үсемлекләргә хас) булырга мөмкин.

Яфракның япма тукымасын тәшкил итүче күзәнәкләр ике төрле: беришләре



54 нче рәсем. Коелыр алдыннан яфрак төбендәге күзәнәкләрнең үзгәрүе

төссез, үтә күренмәле, бер-берсенә тыгыз орынып урнаша; икенчеләре вак, яшел, авызчыклар барлыкка китерә. Авызчыклар аша һава эчке күзәнәкләргә керә, алар аша газлар тышка чыгарыла.

Яфрак йомшагы текмә һәм көпшәк тукымалардан тора.

Яфрак сеңерчәсе составына юкәр, үзагач, механик тукыма җепселләре керә.

Яфрак йомшагының күзәнәкләрендә, хлоропластларда фотосинтез бара. Фотосинтез вакытында, су һәм углекислый газдан яктыда органик матдә ясала, һәм кислород бүленеп чыга. Фотосинтез процессында органик матдәләрдә энергия туплана. Сулаганда органик матдә таркала, углекислый газ һәм энергия аерылып чыга. Фотосинтез — яктыда, сулау яктыда да, караңгыда да бара. Фотосинтез процессы — хлоропластлы күзәнәкләрдә, сулау барлык тере күзәнәкләрдә бара.

Яфракларның суны парга әйләндерүе, башлыча, яфрак эчендә бара, авызчыклар аша пар тышка чыгарыла. Парга әйләнү үсемлекне кояш кызуында кибүдән саклый, су һәм анда эрегән туклыклы матдәләрнең тамырдан үсемлекнең җир өсте өлешләренә килүен тизләтә. Суы парга әйләнеп бетүдән үсемлек үзен-үзе саклый — корылык башланса, авызчыклары йомыла.

Яфрак коелу — яфракларның сабактан табигый аерылуы ул.

VII бүлек. САБАК

§ 40. Сабакның төзелеше, аның функцияләре. Сабакның буйга үсүе

Сабакның тышкы төзелеше. *Сабак* — бәбәкнең үзәк өлеше. Белгәнегезчә, сабак буын һәм буын араларыннан тора. Буын арасыз сабаклар буыннардан гына тора.

Әгәр берничә төр үсемлекнең сабагын буын арасыннан аркылы киссәк, аларның күбесенчә түгәрәк формалы, ә читләре шома яки кырлы булуын күрербез. Ләкин башка формада да булырга мөмкин (55 нче рәсем). Кычыткан сабагы, мәсәлән, дүрт кырлы, күрәннең — өч кырлы, исле борчакның — канатлы.

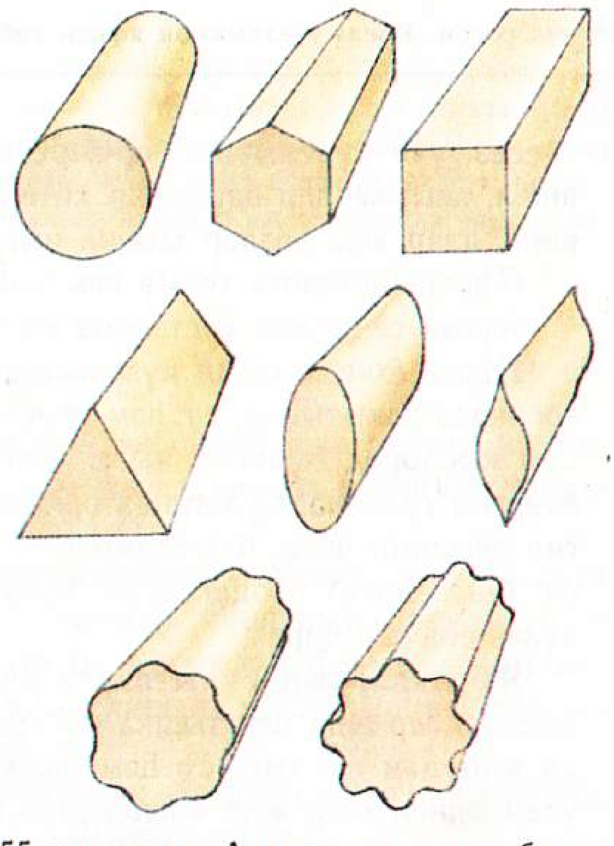
Сабакның функциясе. Сабакта яфраклар, бәбәк бөреләре, шулай ук чәчәкләр һәм җимешләр үсә. Сабак бу органнарның барысы өчен дә терәк булып тора. Димәк, сабакның функциясе *терәк* булудан гыйбарәт икән.

Фотосинтез вакытында яфракларда ясалган органик матдәләр сабак буйлап тамырларга, бәбәкнең үсә торган очына, чәчәкләргә һәм җимешләргә килә. Сабак буйлап тамырлардан барлык органнарга су һәм анда ерегән туклыклы матдәләр күчә. Шулай итеп, үсемлекләрнең туклану органнары аша туфрактан һәм һавадан кергән су, органик һәм минераль матдәләр эремәләре сабак буйлап барлык тукымаларга һәм күзәнәкләргә үтә. Димәк, сабак *күчерү* (транспортлау) функциясен үти икән (56 нчы рәсем).

Үләнчел үсемлек сабакларының һәм агачларның ботаклары нинди төстә булуын күз алдына китерегез әле. Алар яшел, чөнки үтә күренмәле тиречек астында урнашкан күзәнәкләрдә хлоропластлар була. Димәк, сабаклар *фотосинтезлау* функциясен үти икән.

Болардан тыш, сабак тукымаларында запас матдәләр туплана. Димәк, сабак *туплау* функциясен дә үти.

Сабакның озынлыкка үсүе. Сабакның озынлыкка ничек үсүе белән сез инде бәбәкне өйрәнгәндә таныштыгыз. Сабак озынлыкка үзенең оч күзәнәкләре (очтан үсү) һәм буын араларының күзәнәкләре бүленү (буыннан үсү) нәтиҗәсендә үсә.

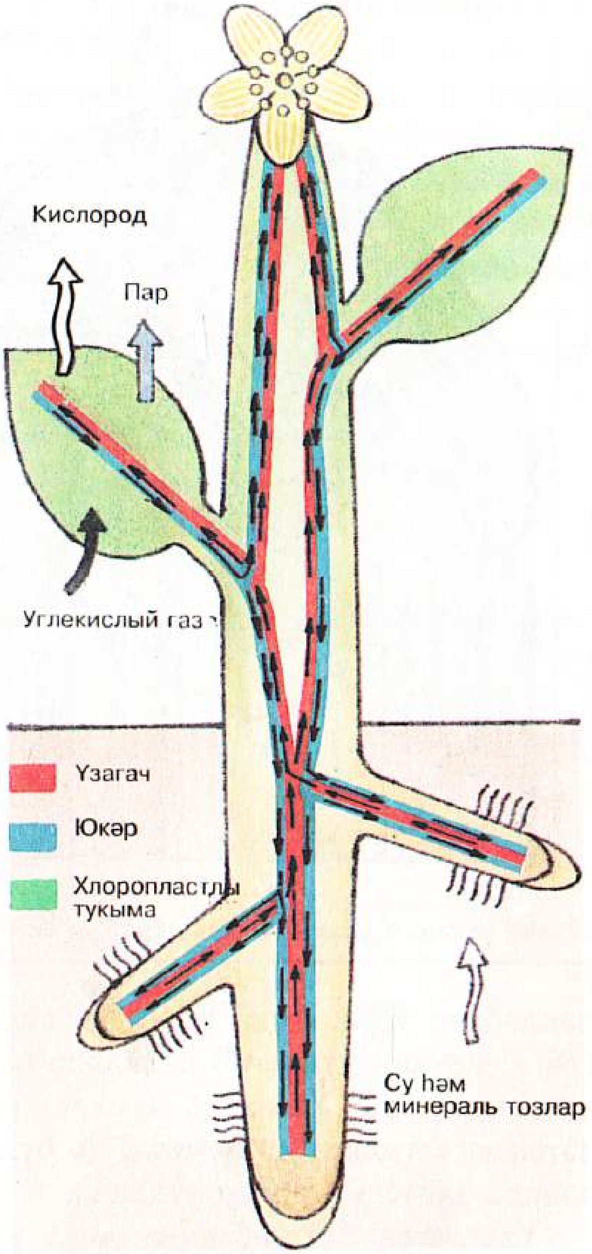


55 нче рәсем. Аркылы кисемдә сабакның формалары (схема)

Сабакның эчке төзелеше. Юкәнең 1 см чамасы юанлыгындагы сабагын алып, аны аркылыга кисик (57 нче рәсем). Без сабак тирәли карасу кайма булуын күрербез. Бу — япма тукыма. Аның астында — кабык катлау. Кабык, япма тукыма белән бергә, сабакның каты урыныннан җиңел куба, аны куптарсак, астында лайла күрербез. Лайла, кабыкны куптарганда, камбий күзәнәкләренең юка стенасы зарарланудан була. Зарарланган күзәнәкләрнең цитоплазмасы шулай агып чыга.

Сабакның эчке төзелеше белән тагын да яхшырак танышу өчен, аның юка кисемнәрен микроскопта карарга кирәк. Сабакның тышкы өслегендә без тиречекне барлыкка китерүче күзәнәкләр катлавын күрербез. Картрак ботакларда бу катлау булмый, чөнки аларда, вакыт узу белән, күзәнәкләр үлә һәм кубалаклана. Ләкин башта тиречек астында күп катлаулы япма тукыма — бөке катлавы ясала. Ул бәбәкнең беренче елында ук күренә. Вакыт узу белән, бөке катлау калыная бара. Белгәнегезчә, бөке тереклек сәләтен югалткан, һава тулган һәм берберсенә тыгыз орынып урнашкан күзәнәкләрдән тора. Күп катлы бөке сабакның эчке тукымаларын тышкы тирәлекнең уңайсыз тәэсирләреннән, бер катлы тиречеккә караганда, яхшырак саклый. Шуңа күрә агач һәм куакларның күпьеллык сабакларында бер төрле япма тукыма икенче төрлегә, ягъни тиречек бөкегә алмашына.

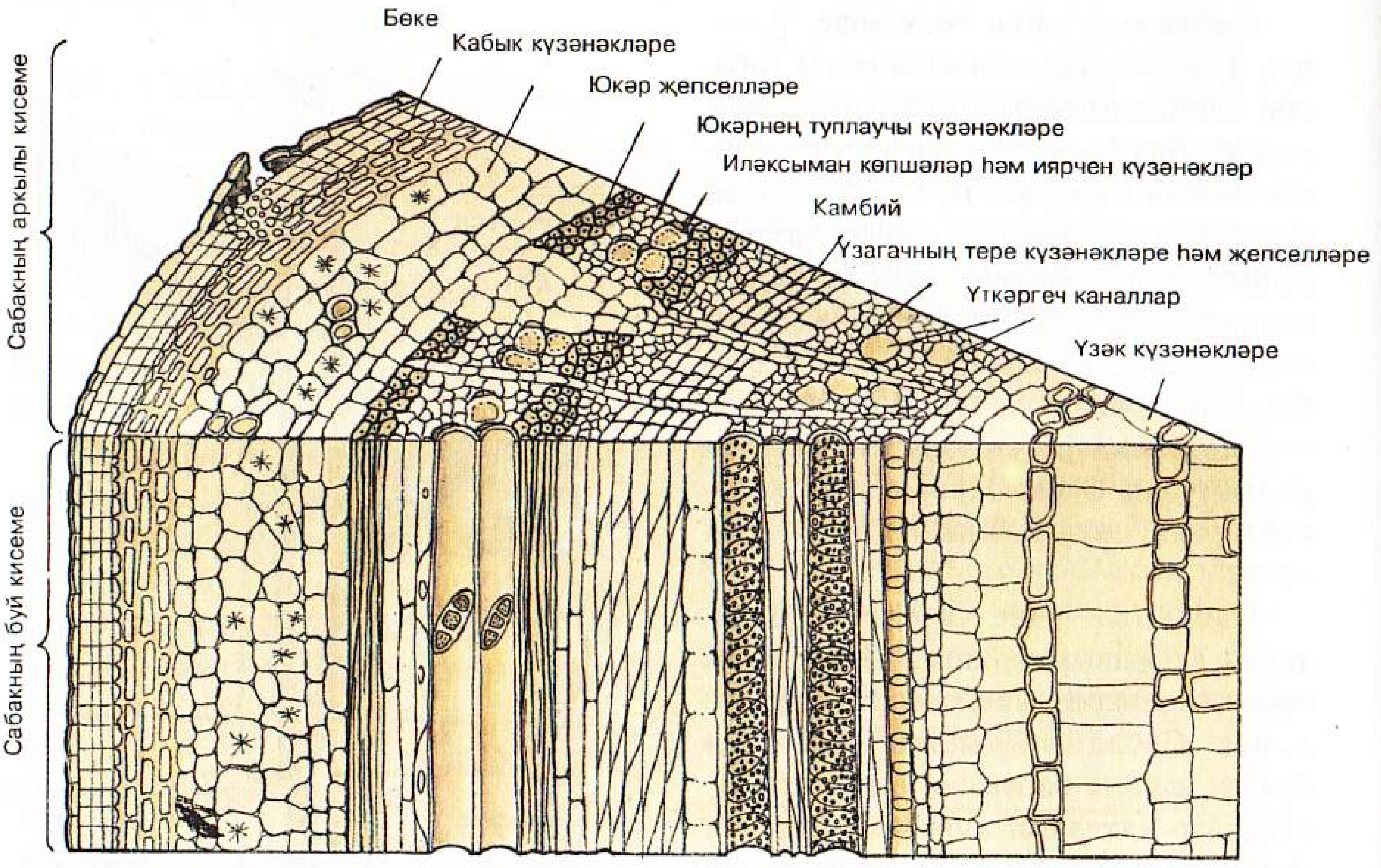
Япма тукыма астында кабык урнаша, аның эчке өлешен юкәр тәшкил итә. Юкәрдә иләксыман көпшәләр һәм



56 нчы рәсем. Үсемлектә матдәләрнең хәрәкәте

иярчен күзәнәкләрдән тыш, запас матдәләр туплаучы күзәнәкләр һәм юкәр җепселләре дә була. Соңгылары сабакка ныклык бирә һәм аның сыгылмалылыгын арттыра (57 нче рәсем).

Юкәр астында ясалгы тукыма — камбий, камбий астында үзагач урнаша. Ул, юкәр кебек үк, төрле күзә-



57 нче рәсем. Сабакның аркылы һәм буй киселе (схема)

нәкләрдән тора. Анда тереклек сәләтен югалткан үткәргеч каналлар һәм җепселләр бар. Үзагачта тереклек сәләтен югалтмаган күзәнәкләр дә була, аларда запас матдәләр туплана.

Үзагачтан соң сабакның нәкъ уртасында *үзәк* урнаша. Үзәк күзәнәкләре эре, юка тышчалы, бер-берсенә тыгыз орынып тормый, һәм аларда туклыклы матдәләр тупланып саклана.

САБАКНЫҢ ФУНКЦИЯЛӘРЕ: ТЕРӘК, ҮТКӘРҮ, ФОТОСИНТЕЗ, ТУПЛАУ. ҮЗӘК. АГАЧЧЫЛ САБАКНЫҢ КАБЫГЫ.

1. Сабак нинди функцияләрне башкара? **2.** Сабак озынлыкка ничек үсә? **3.** Сабакның эчке төзелеше нинди?

Сабакның макроскопик төзелеше

1. Препароваль пычак ярдәмендә юкә ботагының аркылы киселен ясагыз. Аны лупа аша карагыз. Бөке катлауны, аның астындагы — кабыкны, кабык астында урнашкан аксылрак төстәге үзагач катлавын табыгыз. Киселнең урта бер җирендә — үзәк.

2. Юкә ботагының буй киселен ясагыз. Киселдә кабыкны үзагачтан аерып алыгыз. Кабыкның ныклыгын тикшерегез, аны бөгеп карагыз. Кабык ныкмы? Аның ныклыгын һәм сыгылмалыгын нәрсә тәэмин итә?

3. Кабыгы алынган үзагачны бармагыгыз белән капшап карагыз. Бармакка нәрсә тоелыр? Ни өчен?

4. Үзагачның ныклыгын тикшерегез, аны бөгеп карагыз. Сез үзагачның тиз сынуын нәрсәгә бәйләп аңлатырсыз? Үзәкне карагыз. Препароваль пычак очы белән үзәккә басып карагыз. Ул ныкмы? Дәлилләп аңлатыгыз.

5. Дәфтәрегезгә юкә ботагының аркылы һәм буй киселеме рәсемен ясагыз, тиешле язмаларны эшләгез.

Сабакның микроскопик төзелеше

1. «Юкә ботагының аркылы киселеме» дигән әзер препаратны микроскопта башта 56 мәртәбә, ә аннан соң 300 мәртәбә зурайтып карагыз.

2. Киселемдә ябма тукыма — тиречекне һәм аның астындагы бөке катлауны табыгыз. Тиречек һәм бөке нинди функцияне башкара?

3. Кабык күзәнәкләрен карагыз. Юкәрне табып, андагы иләксыман көпшәләрне һәм юкәр җепселләрен карагыз. Аларның функцияләре нинди? Юкәр составына тагын нинди күзәнәкләр керә?

4. Микропрепаратта ясалгы тукыма — камбийны табыгыз, камбий күзәнәкләренең формасы нинди? Алар нинди функцияне башкара?

5. Үзагач күзәнәкләрен карагыз. Үткәргеч каналларны һәм җепселләрне карагыз. Аларның функцияләре нинди?

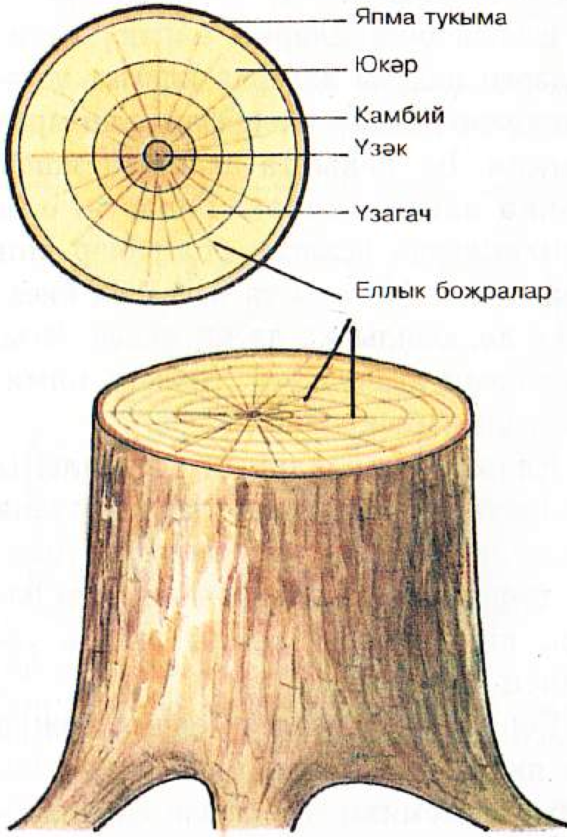
6. Микропрепаратта үзәк күзәнәкләрен табыгыз. Алар нинди функцияне башкара?

§ 41. Сабакның юанлыкка үсүе

Сабак юанлыкка ничек үсә? Сабакта юкәр белән үзагач арасында камбий катлавы була. Камбийның ясалгы тукыма булуын искә төшерик. Бу тукыманың күзәнәкләре бүленә. Яңа күзәнәкләр барлыкка килә, алар үзагачны һәм юкәрне тәшкил итә. Камбий үзагач ягына күзәнәкләрне кабык ягына караганда күбрәк ясый. Шуңа күрә үзагач юкәргә караганда тизрәк калыная. Камбий күзәнәкләре бүленү нәтиҗәсендә, сабак юанлыкка үсә.

Еллык боҗралар. Камбийның бер вегетация чоры эчендәге эшчәнлеге нәтиҗәсендә барлыкка килгән үзагач еллык боҗраларны хасил итә (58 нче рәсем). *Еллык боҗра* — ул үзагачның еллык үсеме. Боҗраның үзәккә якын эчке зонасында үткәрүче каналлар эрерәк һәм күбрәк тә. Аны *иртә үзагач* дип атыйлар. Боҗраның кабыкка якын тышкы зонасында күзәнәкләр вак, калын тышчалы. Бу — *соң үзагач*.

Кышын камбий күзәнәкләре бүленми, алар тынлык халәтен кичерәләр. Язын, бөреләр ачылу белән, камбий да уяна. Үзагачның яңа күзәнәкләре барлыкка килә, һәм, димәк,



58 нче рәсем. Агач кәүсәсенең төзелеше схема рәвешендә (аркылы киселеме)

яңа еллык бождра ясала. Эре күзәнәкле иртә үзагач вак күзәнәкле соң үзагач белән янәшә булып чыга. Аларның янәшә туры килүе аркасында, үзагачның еллык үсеме арасындагы чик яхшы күренә.

Киселгән агач төбендәге еллык бождралар санына карап, агачның яшен беләләр. Игътибар белән карасак, бер үк агачның кисемендә еллык бождралар төрле калынлыкта булуын күрергә мөмкин. Анда киң бождралар да, тарлары да күренә. Киң бождралар һава шартлары уңай килгән елларда ясала, ә тар бождралар — уңайсызрак шартларда. Җылы һәм дымлы җәйдә үзагач сизелерлек юаная, бождралары да киңрәк була. Салкын, коры елда тар бождралар ясала.

Еллык бождраларны өйрәнү нәтиҗәләрен алдагы елларда климат үзгәрешләрен бәяләү өчен файдаланырга мөмкин. Бу вакытта агачның яшен исәпкә алырга кирәк. Гадәттә, олы үсемлекләрдә ясалган бождралар киң була, чөнки бу вакытта кәүсәнең биеклеккә дә, юанлыкка да иң үскән чагы. Картайган агачта үсү тизлеге кими, һәм еллык бождралар тарая.

Еллык бождраларның калынлыгы үсемлекнең нинди шартларда үсүенә бәйле икәнлеге күптән билгеле. Дымлы туфракта үскән агачның бождралары киң, ә коры, комлы җирдә үскәннең тар була.

Бер үк елда ясалган еллык бождра бер яктан киң һәм икенче яктан тар булырга мөмкин. Бу төрле сәбәпләрдән була: агачның яктылыкка тартылуыннан, кәүсәнең авыш үсүеннән, янәшәдә агачларның үсү-үсмәвеннән, шулай ук, ябалдаш формасыннан.

ЕЛЛЫК БОЖДРА. ИРТӘ ҮЗАГАЧ. СОҢ ҮЗАГАЧ.

1. Сабак юанлыкка ничек үсә? **2.** Еллык бождра нәрсә ул? **3.** Еллык бождралардан нәрсәне белеп була? **4.** Җиде яшьлек корычагачта ничә еллык бождра була? **5.** Ун яшьлек имән кәүсәсендә ничә камбий бождрасы ясала?

Киселгән ботакның (кәүсәнең) яшен билгеләү

1. Киселгән агач ботагын карагыз. Еллык бождраларын табыгыз, аларны санап, агачның яшен билгеләгез.

2. Еллык бождраларның калынлыгы бертөрлеме? Әгәр бертөрле булмаса, сез моны ничек аңлатырсыз?

3. Һәрбер еллык бождра агачның бөтен әйләнәсендә бертөрлеме? Әгәр бертөрле булмаса, сез моны ничек аңлатырсыз?

4. Кайсы еллык бождралар картрак: кабыкка чиктәшеме әллә үзәккә якын торганымы? Ни өчен?

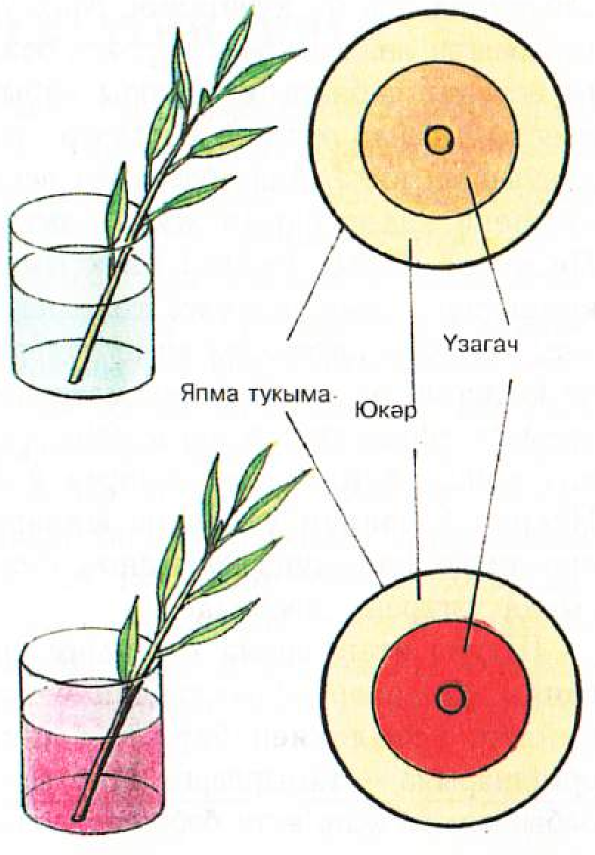
§ 42. Сабакта туклыклы матдәләрнең хәрәкәте

Сабакта су һәм анда эрегән минераль һәм органик матдәләрнең хәрәкәте. Сабакның төп функцияләреннән берсе — матдәләрне күчерү функциясе. Бу тамырлардан (туфрактан туклану органнарыннан) һәм яфраклардан (һавадан туклану органнарыннан) үсемлекнең барлык күзәнәкләренә эремәләрне күчерүдән гыйбарәт.

Белгәнегезчә, туфрактан тамырлар суырган су һәм минераль матдәләр,

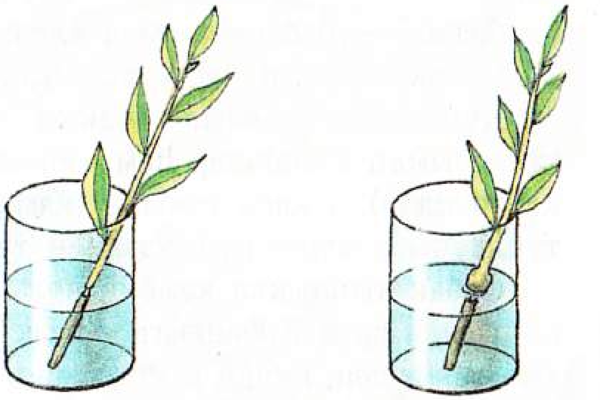
шулай ук тамыр күзәнәкләрендә барлыкка килгән органик матдәләрнең судагы эремәсе үзагачның үткәрүче каналларына керә һәм тамырдан җир өсте органнарына күтәрелә. Бу матдәләрнең хәрәкәте үзагачның үткәрүче каналлары буйлап сабакта да дәвам итә. Түбәндәге тәҗрибәне ясап карасагыз, моңа үзегез дә ышанырсыз.

Нинди дә булса агач (юкә, каен) яки куак (карлыган) бәбәген язу карасы, мәсәлән кызыл төстәге язу карасы, кушылган сулы савытка урнаштырыйк (59 нчы рәсем). 2—4 сәгатьтән сабакның төрле биеклегендә берничә аркылы кисем ясыйк. Барлык кисемнәрдә үзагачның төсе үзгәрүен һәм аның кызыл төскә керүен күрербез; бу үзагачның үткәрүче каналлары буйлап кызгылт суның күтәрелүен күрсәтә. Кабык һәм үзәк үз төсендә калыр. Су һәм анда эрегән минераль һәм органик матдәләр сабакның үзагачы, аның үткәрүче каналлары буйлап күтәрелә.



59 нчы рәсем. Су һәм анда эрегән матдәләрнең үзагач буйлап күтәрелүен күрсәткән тәҗрибә

Фотосинтез вакытында яфракларда барлыкка килгән органик матдәләрнең сабактагы хәрәкәте. Эремә хәлендәге органик матдәләрнең яфрактан юкәрнең иләксыман көпшәләре буйлап узуы турында без инде бер генә мәртәбә әйтмәдек. Хәзер без үткәрәчәк тәҗрибә моның шулай булуын дәлилли. Яфраклы ике бәбәкне, мәсәлән тал яки тополь бәбәген, сулы савытка урнаштырыйк. Берсенең кабыгын, түбәнге очына якынрак урыннан, боҗра ясап кисеп алыйк. Бәбәкләрне яктыга куйыйк. Яфракларда яктыда фотосинтез баруын, шуның нәтиҗәсендә органик матдәләр яса-



60 нчы рәсем. Органик матдәләрнең яфрактан юкәр буйлап күчүен күрсәткән тәҗрибә

луын сез инде беләсез. Берникадәр вакыт узгач, кабыгы кисеп алынган боҗрадан өстәрәк сабакның юантыклануын күрербез. Икенче бәбәкнең

сабагында исә бу күзәтелми. Махсус үткәрелгән анализ шуны күрсәтә: бoҗра өстендә сабакның юанаюы кабык күзәнәкләрендә органик матдәләр туплануыннан килә. Алар бәбәкнең аскы өлешенә кадәр барып җитә алмый. Ни өчен? Кабык буйлап иләксыман көпшәләр узуын исегезгә төшерегез әле. Кабыкны кисеп, без аның үткәрүче юлларын өздек. Органик матдәләр эремәсе яфраклардан нәкъ менә шушы юллар буйлап тамырларга уза. Икенче бәбәкнең үткәрүче юллары киселмәде, һәм шуңа күрә аның сабагында үзгәреш сизелмәде.

Шулай итеп, эремә хәлендәге органик матдәләр яфраклардан, юкәр буйлап, үсемлекнең барлык башка органнарына — тамырларга, җир асты бәбәкләренә, җир өсте бәбәгенең очына, чәчәкләргә, җимешләргә, орлыкларга тарала.

1. Тамырлар суырган су һәм анда эрегән минераль һәм органик матдәләр сабакның нинди юллары буйлап күтәрелә? **2.** Яфракларда барлыкка килгән органик матдәләр эремәләре сабакның нинди юллары буйлап тамырларга төшә?

Су һәм минераль матдәләрнең үзагач буйлап хәрәкәте

1. Язу карасы кушылган суда торган юкә бәбәгенең аскы очын (1—2 см) препароваль пычак белән кисеп алыгыз. Лупа ярдәмендә аркылы кисемне җентекләп карагыз. Сабакның кайсы катлавы буялган булыр?

2. Сабакта буй кисем ясагыз. Аны лупа аша карагыз. Нинди катлау буялган булыр?

3. Дәфтәрегезгә юкә сабагының аркылы һәм буй кисемнәренең рәсемен ясагыз. Рәсемдә сабакның язу карасына буялган катлавын төсле карандаш белән буягыз.

VII бүлектән без нәрсә белдек

Сабак — бәбәкнең үзәк өлеше.

Сабак терәк, күчерү, фотосинтезлау, туплау функцияләрен үти.

Күпьеллык агаччыл сабакны тәшкил итүче тукымалар: япма (бөке), юкәр (иләксыман көпшәләр һәм иярчен-күзәнәкләр, юкәр җепселләре, туплаучы күзәнәкләр), ясалгы тукыма (камбий), үзагач (үткәрүче каналлар, җепселләр, туплаучы күзәнәкләр), үзәкнең туплаучы күзәнәкләре.

Сабак юанлыкка камбий күзәнәкләре бүленү исәбенә үсә. Үзагачның бер ел эчендә арткан юанлыгы еллык боҗра дип атала. Еллык боҗраларга карап, агачның яшен, нинди шартларда үскәнлеген, яктылыкның ничек төшүен белеп була.

Су һәм анда эрегән минераль һәм органик матдәләр тамырдан сабакның үзагачы, аның үткәрүче каналлары буйлап күтәрелә.

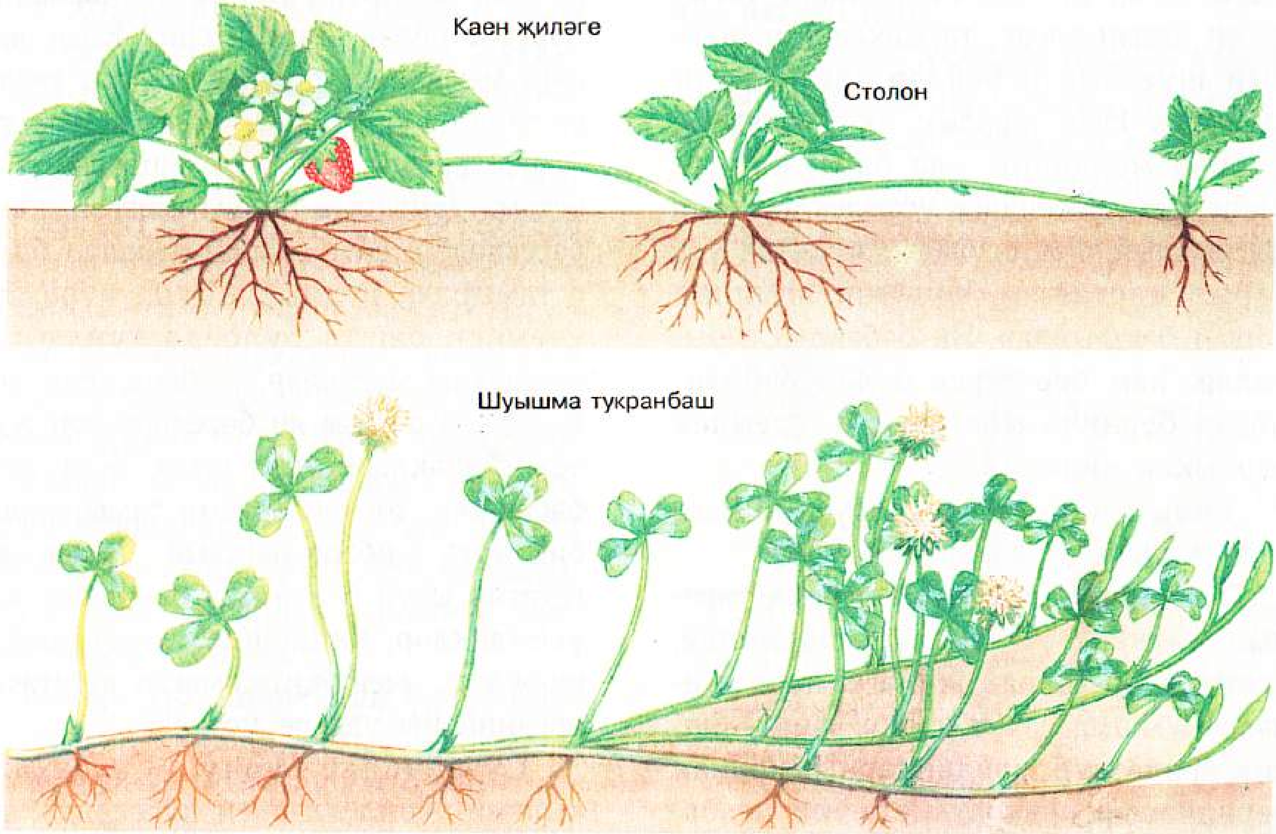
Органик матдәләр эремәсе яфраклардан үсемлекнең барлык органнарына юкәр, аның иләксыман көпшәләре буйлап күчә.

VIII бүлек. ҮСЕМЛЕКЛӘРНЕҢ ВЕГЕТАТИВ ҮРЧҮЕ

§ 43. Үсемлекләрнең табигый вегетатив үрчүе

Вегетатив үрчү нәрсә ул? Сезнең һәркайсыгызның каен җиләген җыйганыгыз да, аның һәр төбеннән төрле якка сузылып киткән нечкә бәбәкләрне — мыекчаларны, яки җир асты бәбәкләрен (столоннарны) күргәнегез дә бардыр, мөгаен (61 нче рәсем). Мыекчаның оч бөресеннән кыскарган таралгы (розетка) бәбәк барлыкка килә. Таралгы өстәмә тамырлар җибәрә, алар аны су һәм минераль матдәләр белән тәэмин итә башлый. Көзгә мыекчаның нечкә буын аралары кибә һәм, тиздән, өзелә. Ә таралгы бәбәк, кар астында кышлап, мөстәкыйль үсемлек булып үсә башлый, аның элгәр үсемлек белән бәйләнеше өзелә. Үсемлек никадәр күп мыекча җибәрсә, шулкадәр үк яңа үсемлек үсеп чыга.

Бу ничек була соң? Бер төп каен җиләгеннән берничә төп яшь үсемлек үсеп чыкты. Димәк, үрчеде дигән сүз. Ләкин биредә орлыклар катнашмады. Өстәмә тамырлар җибәреп, бәбәкләр аерылып үсә башлады, ягъни әлеге вегетатив органнар мөстәкыйль үсемлеккә башлангыч бирде. Үсемлекләрнең



61 нче рәсем. Шуышма бәбәкләрдән үрчү

вегетатив органнары ярдәмендә үрчүе *вегетатив үрчү* дип атала. Табигатьтә вегетатив үрчү киң таралган. Моны вегетатив органнар башкара.

Шуышма бәбәкләрдән үрчү. Каен җиләгенең шуышма бәбәк-мыекчалары үзенә бертөрле «җайлашкан»: нечкә, аз яши, яфраклары үсеп җитмәгән. Ләкин үсемлекләр вегетатив юл белән гадәти сабаклы һәм яфраклы шуышма бәбәкләрдән дә үрчи алалар. Әйтик, мәсәлән, болыннарда, аланнарда һәм шәһәр газоннарында ак тукранбаш бик еш очрый (61 нче рәсем). Аларның бәбәкләре, җирдән шуышкан сыман булып, һәрвакыт ятып үсә һәм өстәмә тамырлар җибәрә. Ә озын сапта утырган чәчәк төркемнәре өчәрле катлаулы яфраклар куентыгыннан чыга. Әгәр без ак тукранбаш үсемлеген казып алсак, тармакланган шундый шуышма бәбәкләр системасын күрербез. Нык таралып, ак тукранбаш күбрәк мәйданны ала бара, кайчак үзенең янәшәсендәге үсемлекләрне дә кысрыклый. Ләкин бәбәкләр очтан үсә барып картаялар һәм төп ягыннан корый башлыйлар. Ян бәбәкләр аерылалар, һәм бер-берсе белән бәйләнмәгән берничә мөстәкыйль үсемлек барлыкка килә.

Болын чәе, будра, дару яушаны, мүк җиләге шул рәвешле үрчи.

Тамырчадан үрчү. Ян якка таралып киткән тамырчалар ярдәмендә, үсемлекләр (нарат җиләге, кара җиләк, шуышма сарут, энҗе чәчәк) бик тиз арада зур мәйданнарны, кайчак берничәшәр квадрат метр җирне басып ала. Ләкин, җир өсте шуышма бәбәкләре кебек үк, тамырчаларның да картрак өлешләре корый бара. Шул чакта аерым тармаклар аерылалар һәм мөстәкыйль үсемлек булып үсә башлыйлар. Аларның аерылуына һәм, димәк, вегетатив үрчүенә, еш кына җир астында юллар казучы һәм үсемлекләр белән тукланучы хайваннар да булышлык итә, мәсәлән, сукыр тычкан, койрыксыз тычкан, эре бөҗәкләрдән — коңгызлар һәм аларның личинкалары, суалчаннар.

Бүлбедән үрчү. Без бәрәңге бүлбесенең җир асты бәбәкләре — столоннарның — очларында барлыкка килүен билгеләп үткән идек инде (43 нче рәсем). Бүлбе столоннан җиңел өзелә һәм яңа үсемлеккә башлангыч бирә. Шулай итеп, бүлбе вегетатив үрчү өчен хезмәт итә. Бүлбе без алда тикшергән вегетатив үрчү органнарыннан нәрсәсе белән аерыла соң? Каен җиләге мыекчаларыннан аерылган таралгыларда да, шуышма бәбәк һәм тамырчаларның өзелгән өлешләрендә дә өстәмә тамырлар булуы, мөгаен, хәтерегездәдер. Бүлбеләрдә бөреләр була, ә тамырлар булмый. Шуңа күрә яңа үсемлек башта бүлбедә тупланган туклыклы матдәләр исәбенә генә үсә. Бүлбенең оч һәм ян бөреләреннән җир өсте бәбәкләре үсеп чыга. Җир өсте бәбәкләре төптән өстәмә тамырларны бик иртә җибәрә башлый. Димәк, вегетатив ысул белән үсә башлаган яңа үсемлекләр, һичшиксез, мөстәкыйль яшәүләре өчен җитешмәгән вегетатив органнарны үзләре үстерә.

Суганчадан үрчү. Суганчалы кыргый үсемлекләрнең күбесендә, мәсәлән, кыр суганы һәм тюльпан суганчасындагы ян бөреләрдән, бала суган-

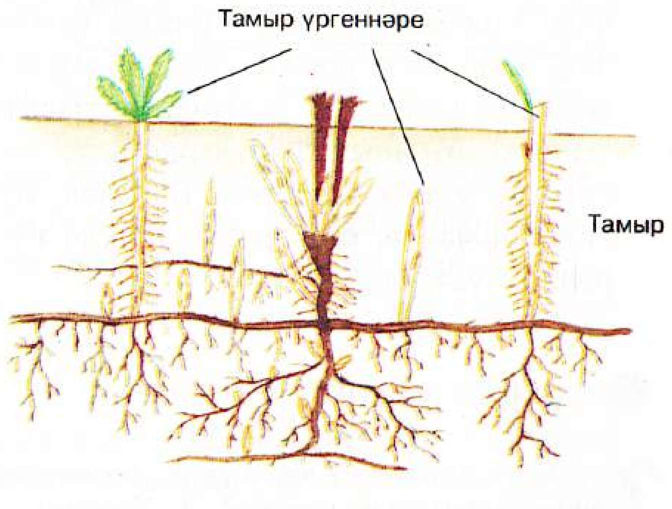
62 нче рәсем. Бүлмә гөлләренең вегетатив үрчүе

чалар ярала. Алар төп суганчадан аерылалар. Кайчак вак суганчалар җир асты бәбәгенең яфрак куентыкларында яки чәчәк төркемендә үсәләр. Алар җиргә коелалар. Һәрбер бала суганчадан яңа үсемлек үсә. Суганчаның бөресеннән — бәбәк, төпчәсеннән өстәмә тамырлар үсеп чыга.

Яфрактан үрчү. Кайбер үсемлекләр яфрактан үрчи. Ләкин вегетатив үрчүнең бу ысулы сирәк очрый (62 нче рәсем). Урта полосада мондый ысул белән болын кардамоны үрчи. Ул инеш буйларында, ермак әчләрендә дымлы җирдә үсә. Җәен аның каурыйсыман катлаулы яфракларыннан аерым яфраклары коела, һәм аларда бөреләр барлыкка килә. Бу бөреләрдән, өстәмә тамырлар җибәреп, кечкенә бәбәк үсеп чыга.

Тамыр үргеннәреннән үрчү. Кайбер үсемлекләрнең тамырында бөреләр ярала. Бу бөреләрдән үсеп чыккан бәбәкләрне — тамыр үргеннәре (63 нче рәсем), ә үсемлекнең үзен тамыр үргенле үсемлек дип атыйлар. Усак, чия, сирень, кура җиләге, билчән, сөтле билчән, хан үләне тамыр үргеннәреннән үрчи торган үсемлекләр рәтенә керә.

Тамырчалы үсемлекләрдәге кебек, тамыр үргенле күпьеллык үсемлекләрдә дә тамыр системасы вакыт узу белән картайган өлешләреннән өзелә.



63 нче рәсем. Сөтле билчәннең тамыр үргеннәреннән үрчүе

Шулай итеп, тамыр үргеннәре аерылып, алардан мөстәкыйль үсемлекләр үсеп китә.

Вегетатив үрчүнең табигатьтә әһәмияте. Белгәнебезчә, үсемлекләрдә тамыр һәм бәбәкләр бөтен яшәү дәверендә үсеп, яңарып тора. Бер үк вакытта аларның картайган өлешләре корый. Шуңа күрә вегетатив үрчү еш кына тармаклану яки кисәкләргә бүлгәләнү исәбенә бара. Кайчак махсус вегетатив үрчү органнары барлыкка килә, мәсәлән, столон, бүлбе, суганча. Болар төп үсемлектән шактый тиз һәм иртә аерыла.

Вегетатив үрчү үсемлекләргә, яңадан-яңа туклану мәйданнарын алып, тиз таралырга, башка үсемлекләр белән уңышлы ярышырга мөмкинлек бирә. Чөнки яңа үсеп чыккан үсемлекләр шактый эре булалар, шуңа күрә орлыктан шытып чыккан вак һәм көчсезләрдән өстенрәк торалар. Моннан тыш, кайбер үсемлекләрдә орлыктан үрчү авырлаша, аларга чәчәк ату, серкәләнү һәм җимешен өлгертү өчен уңайлы шартлар булмый (мәсәлән, күпчелек урман үсемлекләренә агач ябалдашлары астында яктылык җитми). Мондый шартларда алар вегетатив юл белән үрчи, мәсәлән, бу энҗе чәчәктә, май чәчәге, төкле күрәндә күзәтелә.

ВЕГЕТАТИВ ҮРЧҮ.

1. Вегетатив үрчү нәрсә ул? **2.** Үсемлекләр нинди органнардан үрчиләр? **3.** Үсемлекнең аерылган өлеше тулысынча мөстәкыйль үсүгә күчү өчен нәрсә кирәк?

§ 44. Үсемлекләрне вегетатив юл белән үрчетү

Хуҗалыкта үсемлекләрнең вегетатив үрчүеннән файдалану. Уйлап карыйк әле, үзенә кирәкле культуралы үсемлекләрне кеше нинди ысуллар белән үрчетә икән? Без аларны һәрвакытта да орлык чәчеп кенә үстерәбезме? Үзегез укый торган мәктәп өчен, йортыгызны ничек итеп тиз яшелләндерергә? Бик күп үсемлекләрне вегетатив үрчетеп була. Бәрәңгене фәкать бүлбедән генә үрчетәләр (орлыктан үрчетүне яңа сортлар чыгарганда гына файдаланалар). Бакча җиләген — «мыекчалар»дан, җиләк-җимеш куакларын аның өлешләреннән (төпне аеру юлы белән), үргеннәреннән үрчетәләр. Күпьеллык декоратив үсемлекләрне шулай ук төпне аерып (флокс, алтын шар), бүлбедән (георгин), суганчадан (тюльпан, нарцисс) үрчетәләр. Шулай итеп, кеше вегетатив үрчүнең кыр үсемлекләренә хас ысулларыннан файдалана. Тик ул үсемлекләрнең үзләре аерылганын көтмичә, аларны өлешләргә үзе бүлә, бу үрчүне тизләтә.

Ләкин вегетатив үрчүнең табигатьтә сирәк очрый яки бөтенләй очрамый торган ысуллары да бар. Кеше үзе генә куллана торган ысулларга чыбыкчадан, үрентедән, ялгап, һәм, ниһаять, үсемлек тукымаларыннан үрчетүне кертергә мөмкин.

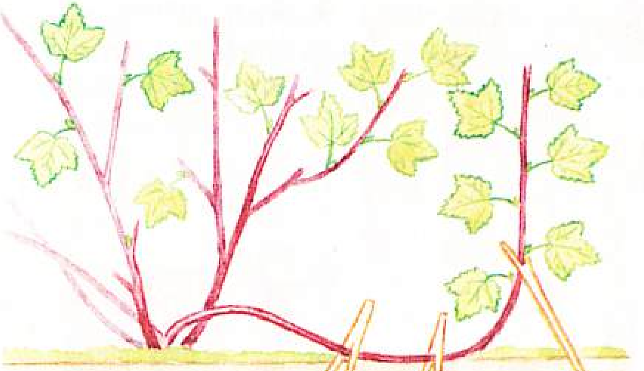
Бәбәк чыбыкчаларыннан үрчетү. *Чыбыкчадан үрчету* дигәндә үсемлекнең теләсә нинди вегетатив органыннан — бәбәктән (сабак, яфрак), тамырдан кисеп алынган кисәкләрен-

нән үрчетү күздә тотыла. Мондый кисәктә, гадәттә, бөреләр була яисә уңайлы шартлар туу белән ярала. Чыбыкчадан *регенерация,* ягъни җитмәгән органнар үсеп чыгу юлы белән яңа үсемлек үсә. Әйтик, мәсәлән, традесканция, яран (пеларгония) һәм күп кенә башка үсемлекләрне бәбәк чыбыкчаларыннан үрчетәләр (62 нче рәсем). 3—4 яфраклы ботакны кисеп алып суга яки дымлы комга утырталар һәм беренче көннәрдә, дымлы һава тудыру өчен, пыяла банка яисә стакан каплыйлар. Мондый уңайлы шартлар тудырганда, чыбыкча түбәнге кискән өлешеннән бик тиз өстәмә тамырлар җибәрә, үсемлек, тамырланып, мөстәкыйль үсеп китә.

Чыбыкчаны башта суда тамырландырып, аннан соң туфракка утыртырга мөмкин. Кисеп алынган тал (шул исәптән, песиле тал), тополь, карлыган ботаклары да шул рәвешле бик җиңел тамырлана.

Үрентеләрдән үрчетү. Кайвакыт крыжовникны, баланны *үрентеләрдән* үрчетәләр (64 нче рәсем). Аскы ботакларны җиргә бөгеп, агач ыргаклар белән беркетәләр, өстенә дымлы туфрак сибәләр. Ботакның җиргә күмелгән өлеше тамырлангач, үренте-ботакны куактан аералар һәм икенче җиргә күчереп утырталар. Нәтиҗә чыбыкчадан үрчеткәндәге кебек, тик тамырлануы гына төп үсемлектән аерылганчы була.

Тамыр чыбыкчасыннан үрчетү. *Тамыр чыбыкчаларыннан* тамыр үргенле культуралы үсемлекләрне, мәсәлән кура җиләген, үрчетергә мөмкин. Ләкин бу ысул белән без, үзебез

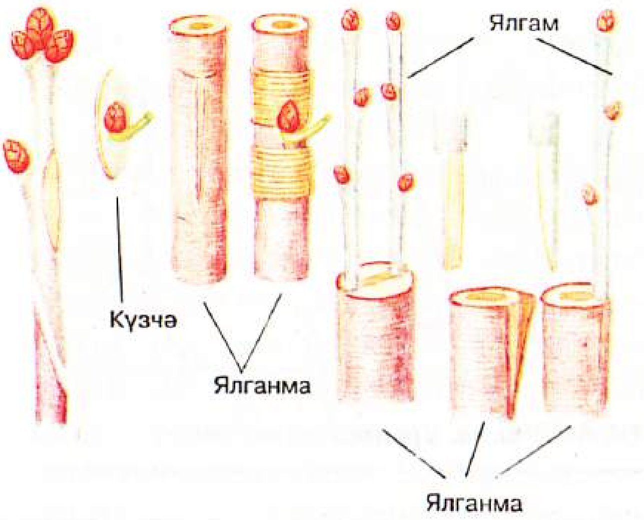


64 нче рәсем. Үрентеләрдән үрчетү

дә уйламастан, тамыр үргенле чүп үләннәрне: сөтле билчән, каты билчәнне (63 нче рәсем), тузганакны үрчетәбез. Бакчада җир казыганда, хәтта чүп утаганда һәм көрәк яки китмән белән туфракны йомшартканда да, бу үсемлекләрнең тамырлары вак кисәкчыбыкчаларга кискәләнә. Чыбыкчадагы бөреләрдән, озак көттермичә, яңа бәбәкләр үсеп чыга. Тамырның һәр кисәгеннән диярлек яңа үсемлек үсә. Шуңа күрә дә күпьеллык тамыр үргенле чүп үләннәрне бетерү бик читен.

Яфрак чыбыкчаларыннан үрчетү. *Яфрак чыбыкчаларыннан* бүлмә гөлләре бегония, сенполия (узамбар миләүшәсе) (62 нче рәсем), сансевьераны (щучий хвост) үрчетәләр. Яфрак чыбыкчаларын, тамырланып үсеп киткәнче, бик яхшылап тәрбияләп торырга кирәк. Аларны, банка белән каплап, шактый ук дымландырып торалар.

Үсемлекләрне ялгап үрчетү. *Ялгау* юлы белән, гадәттә, җиләк-җимеш агачларын, мәсәлән, алмагачны (65 нче рәсем) үрчетәләр. Аларның ботаклары начар тамырлана, шуңа күрә чыбыкчаларны яки бөренең үзен



65 нче рәсем. Җиләк-җимеш агачларын ялгау

генә дә үсеп утырган башка үсемлеккә ялгап үрчетү чарасын тапканнар. Моның өчен, башта, җимеш бирә торган агачтан алынган орлыклардан берьеллык чәчкеннәр — кыргый агачлар үстерәләр. Болар ялганма булып хезмәт итә. Ялганма — культуралы сорт белән ялганачак кыргый җимеш агачы. Ялганма сыйфатында бакчачылар гомер-гомердән вак алмалы кытай алмагачын файдаланалар. Ялгау өчен культуралы сорттан чыбыкча яки кабыгы белән бергә бөреләр (күзчәләр) кисеп алалар. Болар ялгам дип йөртелә, ягъни ялгана торган бөре яки бәбәк. Аннан соң ялгам белән ялганманың сабак өлешләрен төрле ысуллар белән бер-берсенә туры китереп тоташтыралар һәм, киселгән урынга авыру кузгатучы микроорганизмнар кермәсен өчен, махсус материал (мунчала) белән тыгыз итеп бәйләп куялар. Ялгам кисемен ялганма кисеменә куйганда, аларның камбийларын бергә туры китерергә тырышалар (болай эшләгәндә, аларның тукымалары җиңел ялганып үсеп китә). Ялгау уңышлы чыкканда, ялгамның бөреләре ачыла. Шуннан соң гына ялганманың ботагын ялгаган урыннан өстәрәк кисеп алалар. Һәм, ниһаять, кәүсәсе һәм ябалдашы ялгамнан үскән, ә тамыр системасы һәм кәүсәнең төп өлеше ялганмадан калган агач үсеп җитә.

Тере тукыма культурасыннан үрчетү. Хәзерге вакытта үсемлекләрне аларның теләсә нинди вегетатив органыннан алынган тере тукыма кисәкләреннән һәм хәтта күзәнәкләреннән үрчетүне киң куллана башладылар. Үсемлекләрне бу ысул белән үрчетүне *тукыма культурасы* дип атыйлар. Тере тукыма кисәкләрен пробиркага махсус туклыклы тиралеккә урнаштыралар һәм температура, дымлылык, яктылык төгәл көйләнә торган шартларда (махсус камераларда) алардан бик кечкенә үсемлекләр үстерәләр. Әлбәттә, бу ысул бик зур хезмәт сорый. Күзәнәкләр белән үткәрелә торган барлык операцияләрдә, чит микроорганизмнар эләкмәсен өчен, йогышсызландыру кагыйдәләре нык саклана. Әмма бу үрчетү ысулы максатка ярашлы һәм уңайлы. Мәсәлән, бакча канәферен, гербер һәм башка кайбер үсемлекләрне шушы ысул белән елның теләсә кайсы фасылында күпләп үстерергә мөмкин. Тукыма культурасыннан үстерү ысулы сирәк үсемлекләрне, мәсәлән, нинди дә булса затлы сортны, бетүгә бара торган һәм сакланырга тиешле кыргый үсемлекләрне (женьшень) яки безнең шартларда орлык бирми торган аеруча файдалы үсемлекләрне үрчетү өчен кулланыла.

1. Үсемлекләрне вегетатив үрчетүнең нинди ысулларын беләсез? 2. Чыбыкча нәрсә ул? Чыбыкчадан нинди үсемлекләр үрчи? 3. Тамыр үргенле үсемлекләрне бетерү ни өчен бик читен? 4. Алмагачның культуралы сортларын ничек үрчетәләр? 5. Ялганма һәм ялгам дип нәрсәгә әйтәләр? 6. Сирәк очрый торган, бердәнбер төп булып, орлык бирми торган үсемлекләрне ничек үрчетәләр?

VIII бүлектән без нәрсә белдек

Вегетатив үрчү — ул үсемлекләрнең вегетатив органнардан үрчүе.

Табигый вегетатив үрчү шуышма бәбәкләр, җир асты бәбәге (столон), тамырча, бүлбе, суганча, яфраклар, тамыр үргеннәре ярдәмендә тормышка аша.

Табигый вегетатив үрчү үсемлекләрнең яңа туклану мәйданнарын тиз үзләштерүенә, аларның таралуына, башка үсемлекләр белән узышып үсүенә булышлык итә.

Хуҗалыкта вегетатив үрчетү ысуллары: чыбыкчадан (сабак, тамыр, яфрак чыбыкчаларыннан), үрентеләрдән, ялгап, тукыма культурасыннан.

Язгы бирем

1. Язын яфраклы һәм ылыслы урманга барыгыз. Чәчәк атучы агач һәм куакларга, үләннәргә тасвирлама төзегез. Сорауларга җавап бирегез: а) Ылыслы урманда умырзаялар үсәме? б) Язын чәчәк атучы үсемлекләр нинди урманда күбрәк — ылыслы урмандамы әллә яфраклы урмандамы? Мәңге яшел үләннәр нинди урманда күбрәк үсә — ылыслы урмандамы әллә яфраклы урмандамы? в) Язын нинди агачлар беренче булып чәчәк ата башлый? Аларның чәчәкләре ничек серкәләнә?

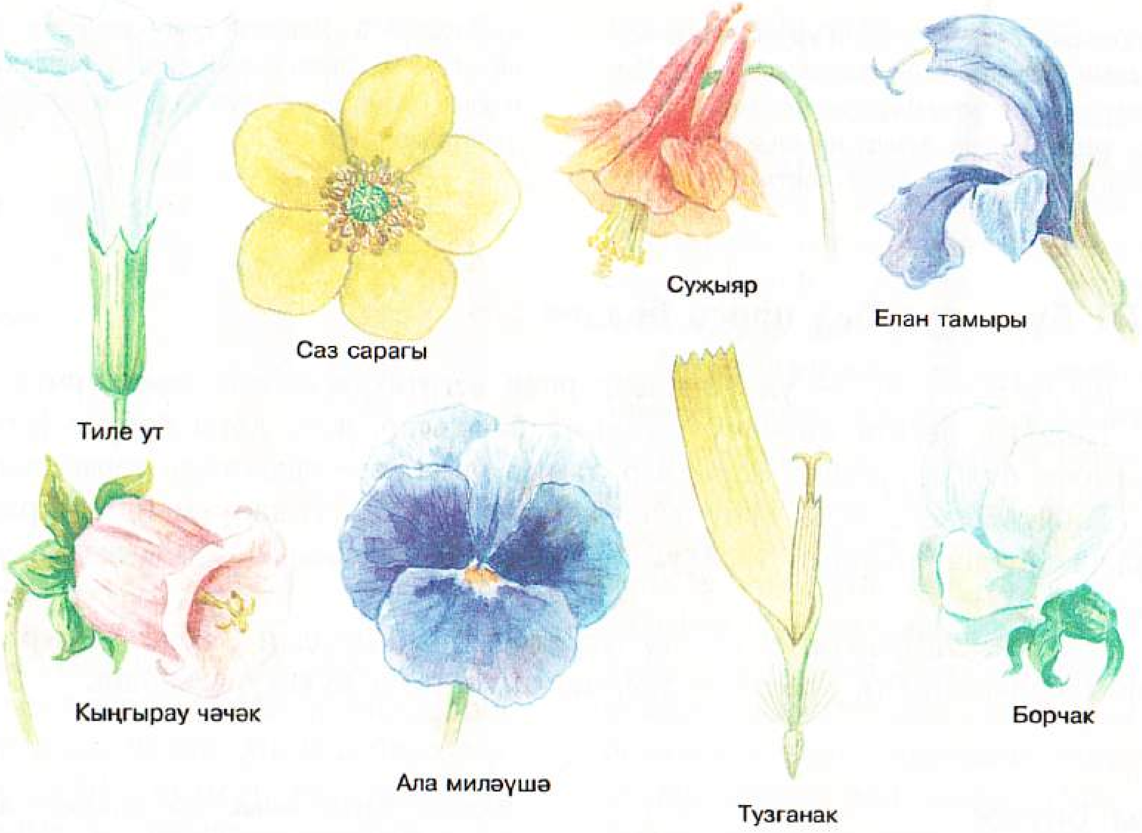
2. Табигатьне күзәтү көндәлеген тутыруны дәвам итегез, үләннәр, агачлар һәм куакларның чәчәк ата башлавын, күмәк чәчәк атуын һәм чәчәк атудан туктауларын һәр 8—10 көн саен билгеләгез. Авыл хуҗалыгы эшләренең башлануын да күрсәтегез. Теге яки бу кыргый үсемлекнең чәчәк ату вакытына авыл хуҗалыгы эшләренең нинди төрләре туры килүен билгеләгез.

IX бүлек. ЧӘЧӘК ҺӘМ ҖИМЕШ

§ 45. Чәчәк һәм аның төзелеше

Чәчәкле үсемлекләр башка үсемлекләрдән чәчәкләре һәм җимешләре булу белән аерылып торуын сез инде уку елы башында ук белдегез. Чәчәк — ул орлыктан үрчү органы. Җимешләр һәм орлыклар чәчәк ату нәтиҗәсендә генә үсә.

Чәчәкнең төзелеше. Чәчәкнең иң матур өлеше — аның *таҗы*. Кыңгырау чәчәкләрне, миләүшә яки күгәрчен күзне без нәкъ менә таҗлары белән күз алдына китерәбез. Алар, табигый ки, ачык төстә булалар. Кай-



66 нчы рәсем. Чәчәкләрнең төрле типлары

бер үсемлекләрнең, мәсәлән казаяк, чия, алмагач чәчәгенең, *таҗ яфракчыклары* аерым-аерым тора. Андый таҗ *аерчалы* дип атала. Таҗ яфракчыклары бергә тоташып үскән үсемлекләр дә бар, мәсәлән, хуш исле тәмәкедә читләре сыр-сыр яки тел-тел булып торган озын көпшә, күгәрчен күздә кыска көпшә ясап тоташып үсә. Таҗның сырлары яки телләр саны буенча, көпшәне ничә яфракчык хасил итүен белеп була. Яфракчыклары үзара тоташып үскән таҗны *тоташ таҗ* дип атыйлар.

Гадәттә, таҗны *касә* әйләндереп ала, ул шулай ук яфракчыклардан тора. Таҗ кебек үк, касә дә *аерчалы* яки *тоташ* булырга мөмкин. Таҗның ачык төстә булуы — бөҗәкләрне җәлеп итү өчен, ә касә чәчәкнең эчке өлешләрен саклау өчен кирәк, бигрәк тә бөре вакытында. Шулай булгач, чәчәк бөреләнә башлаганда, беренче булып касә ясалуның да сәбәбе шул икән.

Чәчәкнең нәкъ уртасында анын төп өлешләре — *серкәчләр* һәм *җимешлек* урнаша. Чәчәкнең серкәчләрен һәм җимешлеген әйләндереп алган өлешен *чәчәк тирәлеге* дип атыйлар. Чәчәк тирәлеге касәдән һәм таждан торырга мөмкин, мәсәлән, алмагач, чия һәм мәкнеке кебек. Бу очракта чәчәк тирәлеген *ике катлы чәчәк тирәлеге* диләр. Лалә һәм ириснең чәчәк тирәлеге касә һәм тажга бүлен-

ми, барлык яфракчыклары да бериш. Андыйлары *гади чәчәк тирәлеге* дип йөртелә.

Хәзер инде чәчәкнең төп өлешләрен тикшерик. Чәчәкнең серкәче *серкәч җебеннән* һәм *серкәлектән* тора. Аның эчендә серкәләр үсә. Серкәчләр саны төрле чәчәкләрдә төрлечә була: бодай өч серкәчле, чиянең — утызга, гөләпнең йөзгә җитә.

Чәчәкнең нәкъ уртасында бер яки, сирәк очракта, берничә җимешлек үсә. Җимешлек өч өлештән тора: аскы киңәеп торган өлеше — *җимшән*, урта тар өлеше — *баганачык* һәм өске өлеше — *җимешлек авызчыгы*. Җимешлекнең иң мөһим өлеше — җимшән, анда *орлык бөресе* ясала. Серкәләнгәннән һәм аталанганнан (җимешләнгәннән) соң, алардан орлыклар үсә, ә җимшәннән җимеш барлыкка килә.

Чәчәкнең без санап үткән барлык өлешләре, ягъни чәчәк тирәлеге, серкәчләр һәм җимешлек *чәчәк түшәгендә* урнаша. Чәчәк түшәге — чәчәкнең үзәк өлеше ул.

Чәчәкләр, күбесенчә, *сапта* утыралар. Чәчәк сабы — ул сабакның бер өлеше. Ләкин сапсыз чәчәкле үсемлекләр дә бар, аларны *утырма чәчәкләр* дип атыйлар. Мәсәлән, бака яфрагында утырма чәчәкләр.

Ике җенесле һәм аерым җенесле чәчәкләр. Без серкәчләре дә һәм җимешлеге дә булган чәчәкнең төзелешен тикшердек. Андый чәчәкләр *ике җенеслеләр* дип аталалар. Күпчелек үсемлекләрнең чәчәкләре ике җенесле. Ләкин кайбер үсемлекләрнең, мәсәлән каен, зирек, кукуруз, кыярның, бертөрле чәчәкләрендә — фәкать җимешлекләр, ә икенчеләрендә фәкать серкәчләр генә була. Болар — *аерым җенесле* чәчәкләр. Әгәр чәчәктә серкәчләр генә булса, аны *ата*, яки *серкәчле чәчәк*, җимешлекләр генә булса, *ана*, яки *җимешлекле чәчәк* дип йөртәләр.

Бер өйле һәм ике өйле үсемлекләр. Аерым җенесле, серкәчле һәм җимешлекле чәчәкләр бер үсемлектә булырга мөмкин, мәсәлән каен, зирек, кукуруз, кыяр. Болар — *бер өйле* үсемлекләр. Ә менә тополь, җитен, талның серкәчле чәчәкләре бер үсемлектә, ә җимешлекле чәчәкләре икенчесендә була. Андыйларны *ике өйле* үсемлекләр дип атыйлар.

КӘСӘ ЯФРАКЧЫКЛАР. КӘСӘ. ТАҖ ЯФРАКЧЫКЛАР. ТАҖ. ГАДИ ЧӘЧӘК ТИРӘЛЕГЕ. ИКЕ КАТЛЫ ЧӘЧӘК ТИРӘЛЕГЕ. ТОТАШ КӘСӘ. АЕРЧАЛЫ КӘСӘ. ТОТАШ ТАҖ. АЕРЧАЛЫ ТАҖ. СЕРКӘЧ. СЕРКӘЛЕК. СЕРКӘ. СЕРКӘЛЕК ҖЕБЕ. ҖИМЕШЛЕК. ҖИМШӘН. БАГАНАЧЫК. ҖИМЕШЛЕК АВЫЗЧЫГЫ. ОРЛЫК БӨРЕСЕ. ЧӘЧӘК ТҮШӘГЕ. ЧӘЧӘК САБЫ. УТЫРМА ЧӘЧӘК. ИКЕ ҖЕНЕСЛЕ ЧӘЧӘК. СЕРКӘЧЛЕ (АТА) ЧӘЧӘК. ҖИМЕШЛЕКЛЕ (АНА) ЧӘЧӘК. БЕР ӨЙЛЕ ҮСЕМЛЕКЛӘР. ИКЕ ӨЙЛЕ ҮСЕМЛЕКЛӘР.

?

1. Чәчәк нинди өлешләрдән тора? **2.** Чәчәк тирәлегенең төзелеше һәм функцияләре нинди? **3.** Серкәчнең төзелеше нинди? **4.** Җимешлекнең төзелеше нинди? **5.** Аерым җенесле чәчәкләр ике җенеслеләрдән ничек аерыла? Аерым җенесле һәм ике җенесле чәчәкләргә мисаллар китерегез. **6.** Бер өйле үсемлекләр ике өйлеләрдән ничек аерыла? Бер өйле һәм ике өйле үсемлекләргә мисаллар китерегез.

Чәчәкнең төзелеше

1. Кыргый торма чәчәген җентекләп тикшерегез, аның чәчәк түшәген табыгыз. Чәчәкләренең саплы булуына игътибар итегез.

2. Чәчәк тирәлеген табыгыз һәм җентекләп карагыз. Сез караган чәчәк тирәлеге ничек атала? Касәне карагыз. Касә яфракчыкларының төсе нинди? Касә яфракчыклары тоташып үскәнме? Андый касәне ничек атыйлар? Ул ничә касә яфракчыгыннан тора?

3. Пинцет ярдәмендә касәне өзеп алыгыз һәм таҗны тикшерегез. Таҗ яфракчыкларының төсе нинди? Алар үзара тоташып үскәнме? Андый таҗны ничек дип атыйлар? Ул ничә таҗ яфракчыгыннан тора? Чәчәк тирәлегенең әһәмияте нидән гыйбарәт?

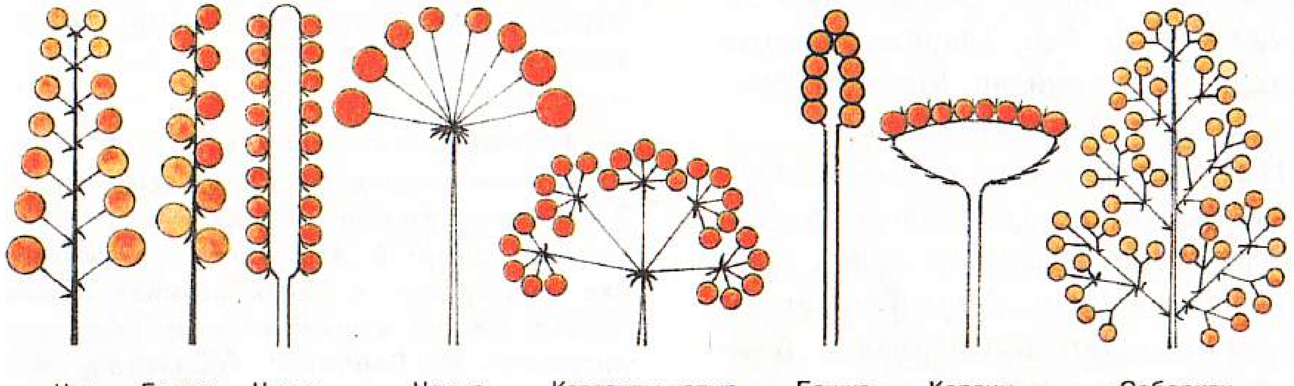
4. Пинцет ярдәмендә чәчәкнең таҗын өзеп алыгыз һәм серкәчләрен тикшерегез. Чәчәктә ничә серкәч бар? Серкәчне лупа аша карагыз, серкәч җебен һәм андагы серкәлекне табыгыз.

5. Пинцет ярдәмендә чәчәкнең серкәчләрен өзеп алыгыз һәм җимешлекләрен санагыз. Җимешлекне лупа аша карагыз. Җимешлекнең өлешләрен: җимешлек авызчыгын, баганачыкны, җимшәнне табыгыз. Кыргый торма чәчәген кыскача гына тасвирлап бирегез һәм дәфтәрегезгә язып куегыз.

§ 46. Чәчәк төркемнәре

Чәчәк бәбәктә үсә. Бик сирәк очракта гына бәбәктә бер генә чәчәк утыра, мәсәлән, кызалакта (тюльпан), карга күзендә. Гадәттә, чәчәкләр төркемләшеп урнашалар һәм чәчәк төркемнәре дип йөртеләләр (67 нче рәсем). Чәчәк төркемнәрендә төп сап һәм ян саплар була. Әгәр чәчәкләр төп сапта урнашсалар (утырма яки чәчәк сабында), андыйларны *гади чәчәк төркемнәре* дип атыйлар. Әгәр ян сапларда да урнашсалар — бу *катлаулы чәчәк төркеме* була.

Гади чәчәк төркемнәре. Гади чәчәк төркемнәренең берничә төре белән танышыйк. *Чук* — бу чәчәк төркемендәге һәрбер чәчәк сапта утыра һәм озынча үзәк сапка килеп тоташа (шомырт, энҗе чәчәк, яки ландыш). *Башак* — озынча үзәк сапта утырма чәчәкләр (бака яфрагы, төер тамыр). *Чәкән* — чәчәк төркеме башакка охшаган, ләкин үзәк сап башакныкына караганда юанрак һәм итләчрәк (ку-



67 нче рәсем. Чәчәк төркемнәренең схемасы

куруз, акканат). *Кәрзин* — утырма чәчәкләр, тыгыз булып, үзәк сапның калынайган, тәлинкәсыман киңәйгән өлешенә урнашалар (ромашка, тузганак). *Башча* — чәчәк төркеменең үзәк сабы кыска, ә чәчәкләре утырма яки бик кыска сапта утыра (тукранбаш). *Чатыр* (зонтик) — бу чәчәк төркеменең үзәк сабы кыска, ә чәчәк саплары бер үк озынлыкта диярлек; алар үзәк сапның бер ноктасыннан чыккан кебек тора. *Калкан* — саплары төрле озынлыктагы чәчәкләр озынча үзәк сапта утыра. Аскы чәчәкләрнең саплары өскеләреннән озынрак була. Шуңа күрә чәчәкләр барысы да бер тигезлектә урнашкан кебек булып чыга (груша, спирея).

Катлаулы чәчәк төркемнәре. *Себеркәч* — үзәк саптан тармакланган ян саплар чыга, һәм чәчәкләр шуларда урнашкан була (сирень). Ә менә солыда — гади себеркәч. *Катлаулы чатыр* (зонтик) — кыскарган үзәк саптан гади чәчәк төркемнәре чыга (кишер, петрушка). *Катлаулы башак* — аерым башакчыклар үзәк сапта урнаша (арыш, бодай, арпа, сарут).

Чәчәк төркемнәрендә чәчәкләрнең саны төрлечә була — берничә чәчәктән алып ун меңнәргә кадәр. Мәсәлән, пальмада, агавада. Зурлыклары белән дә чәчәк төркемнәре бер-берсеннән аерылып тора — берничә сантиметрдан алып 14 метрга кадәр житкәннәре бар. Мәсәлән, кайбер пальмаларда.

ЧӘЧӘК ТӨРКЕМЕ. ГАДИ ЧӘЧӘК ТӨРКЕМНӘРЕ: ЧУК, БАШАК, ЧӘКӘН, КӘРЗИН, БАШЧА, ЧАТЫР, КАЛКАН. КАТЛАУЛЫ ЧӘЧӘК ТӨРКЕМНӘРЕ: СЕБЕРКӘЧ, КАТЛАУЛЫ ЧАТЫР, КАТЛАУЛЫ БАШАК.

1. Чәчәк төркеме дип нәрсә атала? **2.** Гади чәчәк төркемнәре катлаулы чәчәк төркемнәреннән нәрсә белән аерыла? **3.** Сез нинди гади һәм катлаулы чәчәк төркемнәрен беләсез?

Чәчәк төркемнәренең төзелеше

1. Эт какысының чәчәк төркемен тикшерегез. Чәчәк төркеменең үзәк сабын һәм андагы бер-бер артлы сапта утырган чәчәкләрне табыгыз. Дәреслектән файдаланып, әлеге чәчәк төркеменең исемен ачыклагыз.

2. Чиянең чәчәк төркемен тикшерегез. Бу чәчәк төркеменең үзәк сабы кыскарган, һәм сапта утырган чәчәкләр үзәк сапның бер генә урыныннан чыккан сыман тора. Дәреслектән файдаланып, чәчәк төркеменең исемен ачыклагыз.

3. Тузганакның чәчәк төркемен тикшерегез. Пинцет ярдәмендә бер чәчәкне өзеп алыгыз һәм аның чәчәк сабы булу-булмавын ачыклагыз. Чәчәк төркеменең берникадәр өлешеннән чәчәкләрне өзеп алыгыз һәм аның үзәк сабын тикшерегез. Ул нинди? Дәреслектән файдаланып, чәчәк төркеменең исемен ачыклагыз.

§ 47. Үсемлекләрнең бөҗәкләр һәм җил ярдәмендә серкәләнүе

Серкәләнү нәрсә ул? Чәчәк ату нәтиҗәсендә җимеш барлыкка килү турында без әйткән идек инде. Бу һәрвакытта да шулай буламы икән? Мондый тәҗрибә үткәреп карыйк. Язын, алмагач чәчәк атканда, аның кайбер чәчәкләренә марля капчыклар кигезик. Ләкин бу капчыкларны чәчәк бөресе ачыла башлаганчы кигезергә кирәк. Шуннан күзәтә башлыйк: әлеге

чәчәкләрдән җимешләр үсәрме икән? Юк, үсмәс. Җимешләнә башлау өчен серкәләнү кирәк. *Серкәләнү* — ул серкәчләрдә өлгергән серкәнең җимешлек авызчыгына эләгүе. Без үткәргән тәҗрибәдә марля капчыклар кигезелгән чәчәкләрнең җимешлекләре авызчыгына ачык утырган чәчәкләрнең серкәләрен күчерергә мөмкинлек булмады.

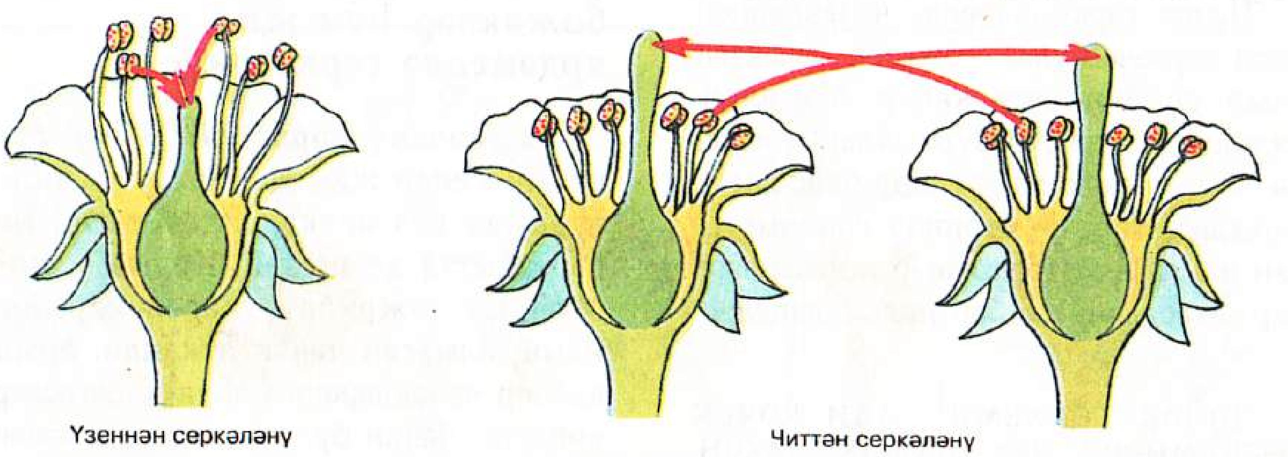
Димәк, үсемлек серкәләнмәсә, анда җимешләр дә булмый. Бер чәчәкнең серкәсе икенче чәчәкнең җимешлегенә күчүе *читтән серкәләнү* дип атала (68 нче рәсем).

Бөҗәкләр ярдәмендә серкәләнә торган үсемлекләрнең билгеләре. Серкә ничек күчерелә соң? Сезнең күбегезнең, мөгаен, кояшлы көндә чәчәктән чәчәккә кунып очкан бөҗәкләрне күргәнегез бардыр. Аларны үсемлек чәчәгенең нәрсәсе җәлеп итә икән? Серкә һәм татлы сыекчага — *нектарга* килә алар. Бу татлы сыекчаны махсус *нектар бизләре* бүлеп чыгара. Серкә һәм нектар күп бөҗәкләр өчен азык матдәсе булып тора. Бөҗәкләр, чәчәктән чәчәккә кунып азык эзләгәндә, серкәләрне күчерәләр, ягъни үсемлекләрне серкәләндерәләр. Димәк, *бөҗәкләр ярдәмендә серкәләнә* торган үсемлекләрнең мөһим билгесе — аларда нектар булу икән.

Бөҗәкләр ярдәмендә серкәләнә торган үсемлекләр күпчелек очракта ике җенесле, аларның серкәләре ябышкак, һәм тышчасында үсентеләре була. Бу исә серкәнең бөҗәк тәненә ябышуына ярдәм итә.

Үзләренә кирәкле чәчәкләрне бөҗәкләр ничек таба соң? Кайбер чәчәкләр үзләренең зур булулары белән аерылып торалар, аларның чәчәк тирәлеге ачык төстә була. Ә вак чәчәкле үсемлекләрнең күбесендә алар, зур бер чәчәк төркеменә җыелып, ерактан күренеп торалар. Бу бөҗәкләрнең эзләп табуын җиңеләйтә.

Бөҗәкләр серкәләндерә торган үсемлекләрнең тагын бер үзенчәлекле билгесе — чәчәкләренең исле булуы. Алар төрле исле була. Кайберләре,



68 нче рәсем. Серкәләнү

мәсәлән канәфер куагы, роза, канәфер чәчәк, безнең өчен хуш исле. Ләкин сасыган балык һәм тирес исе килгән чәчәкләр дә бар. Бу исләр билгеле бер бөҗәкләрне: чебен, коңгыз һәм хәтта кайбер күбәләкләрне дә җәлеп итә. Кичке эңгер-меңгердә яки төнлә ачыла торган чәчәкләр бигрәк тә нык аңкыйлар, мәсәлән, хуш исле тәмәке (101 нче рәсем).

Чәчәкләрнең билгеле бер бөҗәкләр серкәләндерүенә җайлашуы. Бөҗәкләр күпләгән үсемлекләргә очып куналар һәм аларны серкәләндерәләр. Нектары һәм серкәләре мәкнеке кебек ачык яткан һәм шуңа күрә барлык бөҗәкләр серкәләндерә алган чәчәкләр бар. Икенчеләрен исә, мәсәлән арыслан авызын, төклетура гына серкәләндерә ала. Аның таҗ яфракчыклары тоташып үскәнлектән, ул ерткыч җәнлек авызын хәтерләтә. Бу чәчәк ике иренчәле: өске ике яфракчыгы — өске ирен, аскы өчесе аскы ирен кебек тора. Ике ирен дә алгы яктан бер-беренә тыгыз орынган, ә күпмедер аралыкта көпшә ясап, кушылып үскән. Төклетура чәчәккә килеп кунгач, аның авырлыгыннан чәчәкнең аскы ирене сыгылып төшә, һәм ачылып киткән тар ярыкка бөҗәк шуышып керә. Шул чакта аның аркасына серкәләр сибелә. Төклетура таҗ көпшәсе төбендәге нектарга төшеп җиткәнче, башка чәчәкләрдән ябыштырып алып килгән серкәләрне үзе кунган чәчәкнең җимешлек авызчыгында калдыра.

Тагын бер мисал. Хуш исле тәмәке нектары озын таҗ көпшәсендә тирәндә була, һәм аңа бик озын хортумлы төнге күбәләкләр — балкараклар гына җитә ала (69 нчы рәсем).

Тропик илләрдә чәчәкләрне, бөҗәкләр генә түгел, нектар белән тукланучы ярканатлар һәм кошлар да серкәләндерә. Чәчәкләрне серкәләндерүче кошлардан чебенкош киң танылган.

Җил ярдәмендә серкәләнә торган үсемлекләрнең билгеләре. Кайбер үсемлекләр җил ярдәмендә серкәләнә. Андыйларга күпчелек үләннәр — күрән, сарут, арышбаш; шулай ук күп кенә агачлар һәм куаклар —

69 нчы рәсем. Баллут һәм төклетура; хуш исле тәмәке һәм балкарак

зирек, каен, усак, чикләвек агачы, имән керә.

Җил ярдәмендә серкәләнә торган агачлар һәм куаклар, чикләвек куагы һәм зирек кебекләр, яфрак ярганчы чәчәк аталар; каен һәм имәннең исә чәчәк бөреләре яфрак белән бергә ачыла. Бу вакытта урманда һава яхшы йөри, һәм серкәнең җимешлек авызчыгына эләгү мөмкинлеге зуррак.

Җил ярдәмендә серкәләнә торган үсемлекләрнең чәчәк тирәлеге я бөтенләй булмый, я начар үскән була. Чәчәкләре вак, ләкин еш кына чәчәк төркеменә җыела. Серкәләр бик күп ясала, серкә бөртеге бик вак, коры һәм җиңел була. Җил серкәләндерә торган үсемлекләр, гадәттә, бер урында тупланып үсәләр. Бу аңлашыла да. Каенлыкны, күл буйларындагы камышлыкларны күз алдына китерегез.

СЕРКӘЛӘНҮ. ЧИТТӘН СЕРКӘЛӘНҮ. НЕКТАР. НЕКТАР БИЗЛӘРЕ. БӨҖӘКЛӘР ЯРДӘМЕНДӘ СЕРКӘЛӘНӘ ТОРГАН ҮСЕМЛЕКЛӘР. ҖИЛ ЯРДӘМЕНДӘ СЕРКӘЛӘНӘ ТОРГАН ҮСЕМЛЕКЛӘР.

1. Серкәләнү нәрсә ул? **2.** Читтән серкәләнү дип нәрсә атала, һәм ни өчен ул шулай атала? **3.** Бөҗәкләр ярдәмендә серкәләнә торган үсемлекләрнең нинди билгеләре бар? **4.** Чәчәкләрнең бөҗәкләр ярдәмендә серкәләнүгә җайлашуы нәрсәдә чагыла? **5.** Җиләк-җимеш агачлары чәчәк аткан чорда умартачы умарталарны бакчага чыгара. Ул ни өчен болай эшли? **6.** Җил ярдәмендә серкәләнә торган үсемлекләрнең нинди билгеләре бар? Җил серкәләндерә торган үсемлекләрне әйтегез.

70 нче рәсем. Арыш чәчәге

§ 48. Үзеннән серкәләнү. Ясалма серкәләндерү

Үзеннән серкәләнү. Әлегә кадәр без читтән серкәләнү турында сөйләдек. Ләкин үзеннән серкәләнүче үсемлекләр дә бар. Үзеннән серкәләнгәндә, серкә бөртекләре шул ук чәчәкнең җимешлек авызчыгына эләгә (68 нче рәсем). Үзеннән серкәләнү, күбесенчә, культуралы үсемлекләрдә: бодай, борчак, фасоль һ.б. ларда күзәтелә. Ләкин кыргый үсемлекләрдә дә бу гадәти күренеш.

Үзеннән серкәләнү, еш кына, чәчәк атканчы, бөре ачылганчы була. Бөтенләй ачылмаган чәчәкләр дә бар. Бу очракта, әлбәттә, үзеннән серкәләнү кирәк. Европаның яфраклы урманнарында үсә торган сәер миләүшәнең чәчәкләре ачылмый. Аңа бу исем матур эре чәчәкләре орлыкланмаган өчен бирелгән. Аның орлыклары кайбер ачылмый торган чәчәкләрдә генә өлгерә. Читтән серкәләнү булмаганда, ул үзеннән серкәләнүгә күчә. Мәсәлән, серкәч җепләре, үзенә бертөрле бөгелеп, серкәлекне җимешлек авызчыгына якынайта.

Ясалма серкәләндерү. *Ясалма серкәләндерүне* кеше үзе үткәрә. Ул

серкәчләрдә өлгергән серкәне җимешлек авызчыгына, билгеле бер максат белән, үзе күчерә. Ясалма серкәләндерүне төрле максатларда үткәрәләр, мәсәлән, күбрәк яңа сортлар китереп чыгарганда. Моның өчен, чәчәк ата башлагач та, үзеннән серкәләндерүне булдырмас өчен, чәчәкләрнең серкәлекләрен өзеп алалар. Аннан соң чәчәкләргә марля капчыклар кигезәләр. Соңрак, җимешлек авызчыгы серкәне кабул итәргә әзер булуга, серкәләргә манчылган йомшак пумаланы җимешлек авызчыгына китерәләр.

Ясалма серкәләндерү ярдәмендә, көнбагыш һәм кукуруз уңышын күтәрәләр. Көнбагышны бөҗәкләр серкәләндерә, ләкин салкынча һавада алар күп очмыйлар. Читтән серкәләнү булмый калмасын өчен, көнбагышның кәрзин чәчәк төркемен йомшак бияләй белән кыскалап, серкәләрне бер үсемлектән икенчесенә күчерергә кирәк.

Кукуруз да читтән серкәләнүче үсемлек, ләкин аны җил серкәләндерә. Ул — бер өйле үсемлек, аның себеркәч чәчәк төркеме — серкәчле чәчәкләрдән, чәкән чәчәк төркеме җимешлекле чәчәкләрдән тора. Тын һавада коелган серкәләрнең байтагы җимешлек авызчыгына эләкми. Бу исә бөртекнең уңышын киметә. Кукурузны ясалма серкәләндерү өчен, башта серкәне җыялар (кәгазь бүрәнкәгә җыю уңайлырак). Аннан соң серкәне җимешлекле чәчәкнең җимешлек авызчыкларына салалар.

ҮЗЕННӘН СЕРКӘЛӘНҮ. ЯСАЛМА СЕРКӘЛӘНДЕРҮ.

1. Үзеннән серкәләнү нәрсә ул? Үсемлекләрнең үзеннән серкәләнүгә комачаулык итәрлек нинди җайлашулары бар? **2.** Үсемлекләр өчен үзеннән серкәләнүнең нинди әһәмияте бар? **3.** Ясалма серкәләндерү нәрсә ул? Аны нинди максатларда үткәрәләр? **4.** Көнбагышны ничек ясалма серкәләндерергә мөмкин?

Бүлмә гөлләрен — тамчы гөл, амариллис яки кливияне ясалма серкәләндереп карагыз. Орлык бирерләрме, шуны күзәтегез.

§ 49. Чәчәкле үсемлекләрдә аталану күренеше

Үсемлекләрнең ничек серкәләнүен сез инде беләсез. Серкәләнгәннән соң нәрсә була? Бу сорауга җавап бирү өчен, серкәнең төзелешен тикшерик.

Серкәнең төзелеше. Серкәлекләрдә барлыкка килгән серкәләр вак бөртекләрне хәтерләтәләр, шуңа аларны *серкә бөртекләре* дип йөртәләр дә (71 нче рәсем). Иң эреләренең диаметры 0,5 мм га җитә, ә гомумән алар

71 нче рәсем. Төрле үсемлекләрнең серкәләре

шактый ук вак булалар. Микроскопта караганда, төрле үсемлекләрнең серкәләре бертөрле булмавы күренә. Алар зурлыклары белән дә, формалары белән дә аерылып торалар.

Серкәнең өслегендә төрле үсентеләр, чыгынтылар була. Җимешлек авызчыгына эләккәндә, серкә бөртекләре үзләренең үсентеләре белән авызчык өслегенә бүленеп чыккан ябышкак сыекчада тотылып калалар.

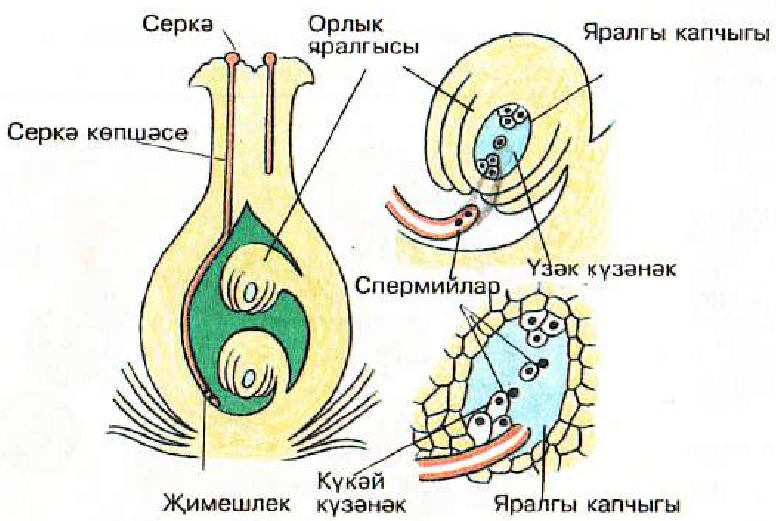
Серкәнең үсүе. Җимешлек авызчыгына эләккәч, серкә бөртеге шыта һәм озын нечкә көпшә җибәрә, ул *серкә көпшәсе* дип атала (72 нче рәсем). Һәрбер серкә көпшәсе җимешлек авызчыгы һәм баганачык эченнән җимшәнгә таба үсә.

Орлык яралгысының төзелеше. Җимшәндә орлык яралгылары барлыкка килүе турында, мөгаен, хәтерлисездер. Орлык яралгысының тышкы капламнары эчендә берничә күзәнәктән торган *яралгы капчыгы* була. Яралгы капчыгындагы күзәнәкләрнең берсе — ана җенес күзәнәге — *күкәй күзәнәк*. Җенес күзәнәкләре *гаметалар* дип атала. Димәк, күкәй күзәнәк — ана гамета. Яралгы капчыгының урта бер җирендәге күзәнәк *үзәк күзәнәк* дип атала (72 нче рәсем).

Серкә көпшәләре, орлык яралгыларына юнәлеп, яралгы капчыкларына таба үсәләр. Тышкы япма яралгы капчыгын тулысынча каплап бетерми, күкәй күзәнәк ягыннан тар канал — *серкә юлы* кала.

Аталану. Серкә көпшәсендә ике кечкенә ата җенес күзәнәге — ата гаметалар, ягъни *спермийлар* була. Серкә көпшәсе, серкә юлы аша яралгы капчыгына үтеп кергәч, бер спермий күкәй күзәнәк белән кушыла.

Ике гаметаның, ягъни җенес күзәнәкләренең кушылуы *аталану* дип атала. Бу вакытта *зигота* барлыкка килә (грекча «зиготос» — бергә кушылган).



72 нче рәсем. Аталану (схема)

Икенче спермий үзәк күзәнәк белән кушыла. Шулай итеп, тышкы күренешләре белән бер төрле булган ике спермий ике төрле күзәнәк белән кушыла. Бу процесс *икеләтә аталану* дип атала һәм чәчәкле үсемлекләрдә генә күзәтелә.

Икеләтә аталану күренешен ачу — рус галиме С. Г. Навашинның бөек казанышы (1898 ел).

Орлык һәм җимеш ясалу. Икеләтә аталанудан соң, зигота күп тапкыр бүленә, һәм, нәтиҗәдә, үсемлекнең күп күзәнәкле яралгысы үсә. Икенче спермий белән кушылган үзәк күзәнәк шулай ук күп тапкыр бүленә, әмма икенче яралгы барлыкка килми. Махсус тукыма — эндосперм барлыкка килә. Эндосперм күзәнәкләрендә яралгы үсеше өчен кирәкле туклыклы матдәләр туплана. Орлык яралгысының тышкы япмалары үсеп, орлык кабыгына әверелә.

Шулай итеп, икеләтә аталану нәтиҗәсендә орлык ясала. Ул яралгыдан, туплагыч тукымадан (эндоспермнан) һәм орлык кабыгыннан тора. Җимшән стенасыннан *җимешлек тирәлеге* ясала.

СЕРКӘ БӨРТЕКЛӘРЕ. СЕРКӘ КӨПШӘСЕ. ЯРАЛГЫ КАПЧЫГЫ. ГАМЕТА. КҮКӘЙ КҮЗӘНӘК. СПЕРМИЙ. ҮЗӘК КҮЗӘНӘК. СЕРКӘ ЮЛЫ. АТАЛАНУ. ИКЕЛӘТӘ АТАЛАНУ. ЗИГОТА. ҖИМЕШЛЕК ТИРӘЛЕГЕ.

1. Серкә бөртеге җимешлек авызчыгында нәрсә ярдәмендә тотылып кала? **2.** Серкә бөртеге ничек үсә башлый? Серкә көпшәсе нәрсә ул? **3.** Орлык яралгысының төзелеше нинди? **4.** Гамета нәрсә ул? Нинди гаметалар була? **5.** Үсемлектә икеләтә аталану ничек уза? **6.** Үсемлекнең яралгысы ничек барлыкка килә? **7.** Эндосперм нинди процесс нәтиҗәсендә барлыкка килә? Аның әһәмияте нәрсәдә? Орлык кабыгы нәрсәдән ясала?

§ 50. Җимешләр

Белүебезчә, җимеш чәчәкнең җимшәненнән серкәләнү һәм аталану нәтиҗәсендә барлыкка килә.

Җимешләр күптөрле булулары белән чәчәкләрдән һич калышмыйлар.

Бер орлыклы һәм күп орлыклы җимешләр. Җимеш эчендә орлыклар өлгерә. Аларның санына карап, җимешләр берорлыклыларга һәм күпорлыклыларга бүленә. Орлыкларның саны җимшән эчендә ничә орлык яралгысы булуга бәйле. Әгәр җимшәндә бер орлык яралгысы икән, җимеш тә бер орлыклы була, мәсәлән, бодайда, көнбагышта. Ләкин күп кенә үсемлекләрнең җимшәнендә күпләгән орлык яралгылары була. Димәк, аларның җимешләре дә күп орлыклы була, мәсәлән, кабак, борчак, помидор кебек. Еш кына, орлыкка караганда орлык яралгылары күбрәк булган очраклар да бар, ләкин беркайчан да киресенчә булмый. Шулай итеп, җимешләрне *берорлыклыларга* һәм *күпорлыклыларга* бүлеп йөртәләр.

Сусыл һәм коры җимешләр. Җимешләрне җимешлек тирәлегенең төзелешенә карап та аерып йөртәләр. Җимешлек тирәлеге сусыл булса, җимешләрне *сусыл* дип, әгәр коры булса, *коры җимешләр* дип атыйлар. Кыяр,

73 нче рәсем. Коры һәм сусыл җимешләр

крыжовник, чия — сусыл җимешләргә; кукуруз, каштан, көнбагыш, борчак, мәк коры җимешләргә керә (73 нче рәсем).

Күп орлыклы коры җимешләр ачылалар, һәм алардан орлыклар коела. Мәсәлән, борчак үсемлегенең җимеше — кузак: ул икегә аерылып ачыла. Мәкнең җимеше — тартмачык. Тартмачык эчендә күпсанлы орлыклар өлгерә. Алар тартмачык стенасындагы махсус тишекләр яисә ярыклардан коела. Бер орлыклы сусыл җимешләр, гадәттә, ачылмыйлар.

Җимешләрнең төрләре. Җимешләрнең күп төрләре бар, һәм аларның һәрберсе үз исемен йөртә. Бер орлыклы сусыл җимеш *каты төшле җимеш* дип атала. Аның җимешлек тирәлегенең тышкы катлавы — юка тиречектән, урта катлавы — сусыл йомшак өлештән, эчке катлавы агаччыл, каты төштән тора (чия, слива, шәфталу).

Күп орлыклы сусыл җимеш — *җиләк*. Аның җимешлек тирәлеге өстән юка гына тиречек белән капланган (помидор, виноград, карлыган). Эчендә вак орлыклар була.

Алма — күп орлыклы сусыл җимеш (алма, груша, миләш). Алманы барлыкка китерүдә җимшән генә түгел, бәлки чәчәкнең башка өлешләре дә катнаша.

Бөртекчә — бер орлыклы коры җимеш. Аның әлпә кебек кенә җимешлек тирәлеге берДәнбер орлык кабыгына тоташып яки нык орынып үсә (арыш, бодай, кукуруз). *Орлыкча* — бер орлыклы коры җимеш, аның җимешлек тирәлеге тиречел, орлык кабыгына тоташып үсми (тузганак, көнбагыш). *Чикләвек* — бер орлыклы коры җимеш, җимешлек тирәлеге — агаччыл (урман чикләвеге, юкә). *Имән чикләвеге* — бер орлыклы коры җимеш, чикләвектән аермалы буларак, җимешлек тирәлеге — тиречел. *Тартмачык* — күп орлыклы коры җимеш, ачыла торган капкачлы (тилебәрән үләне), тишекле (мәк) яки кабырчыклы (тюльпан). *Кузак* һәм *кузакча* — коры, күп орлыклы җимешләр. Ләкин кузакча кузак кебек ике капкачлы булса да, аның орлыклары кузактагы шикелле капкачларга түгел, бәлки кузакча эчендәге бүлге буйлап урнаша. Мәсәлән, кәбестә, торма кузакчасы шундый. Ә борчак кузагының андый бүлгесе булмый.

Җимеш һәм орлыкларның таралуы. Күпчелек җимеш һәм орлыкларны *җил тарата*. Моңа каен, өрәңге, корычагач һәм башка агач яки куакларның бер орлыклы җимешләрендәге кечкенә канатчыклары булыша. Кайбер үләннәрнең, мәсәлән тузганак һәм билчәннең, җимешләре йөзәрләгән метр очып үтә ала.

Тирәк, усак, тал, хан үләненең тартмачык-җимешләреннән коелган

мамыксыман төкчәле вак орлыкларны да җил тарата.

Су агымына ияреп, озак сәяхәт итә торган үсемлекләр бар. Аларны хәтта тозлы диңгез сулары да куркытмый. Тропик диңгез агымнары кокос пальмасы җимешләрен бер утраудан икенче утрауга күчерергә мөмкин. Әгәр дулкын аларны ярга чыгарса, шунда яшь кокос пальмасы үсеп чыгарга мөмкин. Су белән тарала торган үсемлекләр безнең урта полосада да үсә. Аларның җимешләре суга килеп төшсә дә батмый, чөнки суда йөзәргә ярдәм итә торган җайланмалары була. Бу, гадәттә, суда яки су янында үсә торган үсемлекләрдә, мәсәлән, күрәндә. Аның җимешләрендәге һава тулган кечкенә капчыклар суда йөзеп сәяхәт итәргә мөмкинлек бирә.

Күп кенә үсемлекләрнең җимеш яки орлыкларын *хайваннар* һәм *кешеләр* дә тарата. Сусыл җимешләр ачык төсләре белән, гадәттә, кошларны җәлеп итә. Кошлар, бу җимешләрне чүпләп, урыннан урынга күчеп йөриләр; җимешләрнең каты тышчалы орлыклары эшкәртелмичә кала һәм, зарарланмаган килеш, тизәк белән бергә төрле җиргә тарала (73 нче рәсем).

Кырмыскалар да орлыкларны, бигрәк тә урман үсемлекләренекен, күпләп тарата. Аларны тайтояк, миләүшә, канчүпнеке кебек сусыл үсентеләре булган орлыклар җәлеп итә. Кырмыскалар аларны оялары янына өстерәп китерәләр һәм үсентеләрен ашыйлар, ләкин күп орлыкларны юлда югалталар да.

Кайбер агач һәм куакларның җиргә төшкән авыр җимешләрен — урман чикләвеген һәм имән чикләвеген — болар белән тукланучы җәнлекләр (тиен, тычкан, борындык) төрле урыннарга күчереп таратырга мөмкин.

Ә менә эт тигәнәгенең чәнечкеле коры җимешләре җәнлекнең йонына ябышып күчә. Ул кешенең киеменә дә сырышырга мөмкин.

Кайбер үсемлекләрнең орлыклары җимештән үзләре сибелә, ягъни аларны үсемлек үзе читкә атып җибәргәндәй итә. Болар — кыр кынасы, сары акация, «тиле кыяр» һәм башка үсемлекләр.

БЕР ОРЛЫКЛЫ ҺӘМ КҮП ОРЛЫКЛЫ ҖИМЕШЛӘР. КОРЫ ҺӘМ СУСЫЛ ҖИМЕШЛӘР. КАТЫ ТӨШЛЕ ҖИМЕШ. ҖИЛӘК. АЛМА. БӨРТЕКЧӘ. ОРЛЫКЧА. ЧИКЛӘВЕК. ИМӘН ЧИКЛӘВЕГЕ. ТАРТМАЧЫК. КУЗАК. КУЗАКЧА. ҖИМЕШ ҺӘМ ОРЛЫКЛАРНЫҢ ТАРАЛУ ЫСУЛЛАРЫ: ҖИЛ, ХАЙВАННАР, КЕШЕ ЯРДӘМЕНДӘ, ҮЗЕ СИБЕЛЕП.

1. Коры җимеш сусыл җимештән нәрсәсе белән аерыла? **2.** Бер орлыклы җимеш күп орлыклы җимештән нәрсәсе белән аерыла? **3.** Сез бер орлыклы сусыл нинди җимешләрне беләсез? Мондый җимеш нинди үсемлекләрдә? **4.** Күп орлыклы сусыл нинди җимешләрне беләсез? Мондый җимеш нинди үсемлекләрдә? **5.** Бер орлыклы коры нинди җимешләрне беләсез? Мондый җимеш нинди үсемлекләрдә? **6.** Күп орлыклы коры нинди җимешләрне беләсез? Мондый җимеш нинди үсемлекләрдә? **7.** Җимешләр һәм орлыклар таралуның нинди төп ысулларын беләсез? **8.** Җил ярдәмендә тарала торган җимеш һәм орлыкларның нинди җайланмалары була? **9.** Җимеш һәм орлыкларның үсемлектән еракка күчүнең нинди әһәмияте бар?

Коры һәм сусыл җимешләр

1. Борчак кузагының тышкы төзелешен карагыз. Аны ачып, эчке төзелешен тикшерегез. Бу җимешнең сусыл йомшагы бармы? Кузак эчендә ничә орлык? Орлыкларның береккән урынын карагыз.

2. Эт какысының кузакчасын алып, аның тышкы төзелешен карагыз. Аны ачып, эчке төзелешен тикшерегез. Кузакча эчендә ничә орлык? Орлыкларның береккән урынын карагыз. Борчак үсемлегенең җимеше белән эт какысы җимешенең нинди охшашлыгы һәм аерымлыгы бар?

3. Көнбагышның орлыкчасын алып, тышкы төзелешен карагыз. Аны ярып, эчке төзелешен тикшерегез. Җимеш эчендә ничә орлык? Җимешлек тирәлеге орлыктан җиңел аерыламы?

4. Бодай бөртекчәсен алып, аның тышкы төзелешен карагыз. Җимешлек тирәлеге орлыктан җиңел аерыламы? Бодай белән көнбагыш җимешләренең охшашлыгы нәрсәдә?

5. Помидор һәм слива җимешләренең тышкы төзелешен карагыз. Аларның формалары һәм төсләре нинди? Препароваль пычак белән помидорны урталай кисегез. Юка тиречек астында нәрсә урнашкан? Бу җимештә орлыклар күпләгәнме әллә бер генәме?

6. Слива җимешен ярып, аның эчке төзелешен тикшерегез. Слива һәм помидор җимешләренең охшашлыгы нәрсәдә?

7. Дәреслектән файдаланып, борчак, эт какысы, көнбагыш, бодай, помидор, сливаның җимешләре ничек аталып йөртелүен белегез һәм исемнәрен дәфтәрегезгә язып куегыз.

IX бүлектән без нәрсә белдек

Чәчәк — орлыктан үрчү органы. Чәчәкнең үзәк өлеше — чәчәк түшәге, ул чәчәкнең барлык калган өлешләрен тотып тора. Чәчәкнең серкәчләрен һәм җимешлеген чәчәк тирәлеге әйләндереп алган. Әгәр чәчәк тирәлегенең касәсе дә, таҗы да булса, бу ике катлы чәчәк тирәлеге дип йөртелә. Әгәр чәчәк тирәлеге бер генә төрле яфракчыклардан торса, андыйны гади чәчәк тирәлеге дип йөртәләр.

Чәчәкнең уртасында аның төп өлешләре — серкәчләр һәм җимешлек урнашкан. Серкәч ул серкәч җебеннән һәм серкәлектән тора, анда серкәләр өлгерә. Чәчәк җимешлеге җимшән, баганачык һәм җимешлек авызчыгыннан тора.

Күпчелек үсемлекләрнең чәчәкләрендә серкәчләр дә, җимешлекләр дә була. Болар — ике җенесле чәчәкләр; кайбер үсемлекләрнең чәчәкләрендә я җимешлек кенә, яисә серкәчләр генә була. Болар — аерым җенесле чәчәкләр.

Әгәр бер үк үсемлектә серкәчле чәчәкләр дә, җимешлекле чәчәкләр дә булса, ул бер өйле үсемлек дип йөртелә. Серкәчле чәчәкләр — бер үсемлектә, җимешлекле чәчәкләр икенчесендә урнашса, ике өйле үсемлек диләр.

Чәчәк төркемнәре гади һәм катлаулы була. Чук, башак, чәкән, кәрзин, башча, чатыр (зонтик), калкан — гади чәчәк төркемнәре; себеркәч, катлаулы чатыр, катлаулы башак — катлаулы чәчәк төркемнәре.

Серкәләнү — ул серкәнең серкәчтән җимешлек авызчыгына күчүе. Табигатьтә серкәләнү ике төрле булырга мөмкин — читтән серкәләнү һәм үзеннән серкәләнү. Читтән серкәләнү бөҗәкләр, кошлар, ярканатлар һәм җил ярдәмендә башкарыла. Ясалма серкәләндерү кеше тарафыннан үткәрелә.

Серкә җимешлек авызчыгына эләккәч, серкә бөртеге көпшә җибәреп үсә. Орлык яралгысы тышча белән каплана, ә эчендә яралгы капчыгы урнаша. Яралгы капчыгы берничә күзәнәктән тора, алар арасында иң әһәмиятлеләре — күкәй күзәнәк һәм үзәк күзәнәк. Серкә көпшәсе яралгы капчыгына таба үсә. Аның очында ике спермий була. Серкә көпшәсе яралгы капчыгына кадәр барып җитүгә, бер спермий күкәй күзәнәк белән кушыла — аталану була, зигота барлыкка килә. Икенче спермий үзәк күзәнәк белән кушыла. Ике спермийның берсе — күкәй күзәнәк белән, икенчесе үзәк күзәнәк белән кушылганга, бу икеләтә аталану дип атала.

Зиготадан, күп тапкыр бүленү нәтиҗәсендә, яралгы үсә, ә икенче спермий белән кушылган үзәк күзәнәктән эндосперм ясала. Орлык яралгысы япмасыннан орлык кабыгы үсә. Шулай итеп, икеләтә аталану нәтиҗәсендә, орлык барлыкка килә. Орлыкта яралгы, запас тукыма (эндосперм) һәм орлык кабыгы була. Җимшән стенасыннан җимешлек тирәлеге ясала.

Җимешләр сусыл һәм коры, бер орлыклы һәм күп орлыклы була. Бер орлыклы сусыл җимеш — каты төшле җимеш; күп орлыклы сусыл җимеш — җиләк, алма; бер орлыклы коры җимеш — бөртекчә, орлыкча, чикләвек, имән чикләвеге; күп орлыклы коры җимеш тартмачык, кузак, кузакча дип йөртелә.

Җимеш һәм орлыклар җил, су, хайваннар, кеше ярдәмендә һәм үзләре сибелеп тарала.

X бүлек. ҮСЕМЛЕК — ТЕРЕ ОРГАНИЗМ

§ 51. Үсемлекләрнең төп тереклек эшчәнлеге функцияләре

Үсемлек ни өчен тере организм булып исәпләнә? Чәчәкле үсемлекләрне өйрәнүдән нәтиҗә ясыйк әле. Без аларның тышкы һәм эчке төзелешен тикшердек һәм һәр очракта органнары һәм тукымалары эшчәнлегенә, аларда бара торган процессларга тукталдык. Үсемлекләрнең тере организм билгеләре сыйфатында нәрсәсен аерып күрсәтергә була соң?

Беренче билге. Үсемлек *туклана*, ягъни тышкы тирәлектән билгеле бер матдәләрне ала һәм, үз матдәсенә әверелдереп, аларны үзләштерә.

Икенче билге. Үсемлек *сулый*, кеше һәм хайваннар кебек, һавадан кислород йота һәм углекислый газ бүлеп чыгара.

Өченче билге. Үсемлек *үсә*, акрынлап зурая, яңа органнар барлыкка китерә. Аның *үсеше* бара: яңа барлыкка килгән органнары алдагыларын үзгәрешсез кабатламый. Үсә барган саен, яфракларының формасы һәм башка билгеләре үзгәрә, ә иң әһәмиятлесе — чәчәкле үсемлекләрдә, вегетатив органнардан тыш, җенси үрчү органнары, ягъни репродуктив органнар ясала.

Дүртенче билге. Үсемлекләр *үрчиләр*, ягъни башка тере организмнар кебек үк, яңа буын бирәләр.

Бишенче билге. Үсемлекләр *тирәлек шартлары үзгәрүгә җавап бирергә сәләтле*. Мәсәлән, су җитәрлек булмаганда, алар авызчыкларын ябалар, кышка таба яфракларын коялар һ. б. Кайбер үсемлекләр бик уңайсыз шартларда да, коры чүлдә, салкын тундрада һәм биек тау түбәләрендә үсүгә махсус җайлашкан.

Матдәләр алмашы нәрсә ул? Үсемлек тышкы тирәлектән үзенә кирәкле матдәләрне алып тормаса яши алмый. Организм тукланудан, сулаудан туктаса үлә. Тереклек эшчәнлеге процессында үсемлек үзе дә тышкы тирәлеккә кайбер матдәләрне бүлеп чыгара: әйтик, фотосинтез нәтиҗәсендә — кислородны; сулаганда — углекислый газны; яфраклары аша пар һәм тамчы хәлендә артык суны; тамырлары туфракка кайбер кислоталарны бүлеп чыгара һ. б. Димәк, тере организм белән тышкы тирәлек арасында туктаусыз матдәләр алмашы бара икән.

Төрле органнарның тере күзәнәкләре эченә кергән матдәләр үзгәрешсез кала алмый. Һәрбер күзәнәктә, өзлексез, *гади матдәләрдән катлаулы матдәләр ясалу (синтез) процессы* бара. Белгәнебезчә, фотосинтез вакытында яшел күзәнәкләрдә судан һәм углекислый газдан шикәр ясала. Шикәрдән крахмал, клетчатка барлыкка килә ала (50 нче рәсем). Тамыр күзәнәкләрендә минераль тозлар башка матдәләр белән кушыла. Бу синтез белән бер үк вакытта моңа капма-каршы процесслар бара, ягъни катлаулырак матдәләр гадирәк матдәләргә таркала (мәсәлән, сулау процессында шикәр углекислый газ һәм суга таркала). Барлыкка килгән гади матдәләрнең бер өлеше тышка чыгарыла, ә икенче өлеше яңа синтез өчен тотыла.

Тере күзәнәктә матдәләрнең өзлексез бара торган барлык шушы әверелешләре, аларның йотылуы, барлыкка килүе, таркалуы һәм бүленеп чыгуы *матдәләр алмашы* дип атала. Бу — тереклекнең, гомумән, төп билгесе. Тик аны махсус тикшерүләрдән башка белеп кенә булмый. Табигатьтәге җансыз җисемнәр (мәсәлән, ташлар) андый алмашуга сәләтле түгел. Тере җисемнәрдә матдәләр алмашы туктталса, алар җансызга әйләнә.

Матдәләр алмашы барышында энергия әверелешләре. Гади матдәләрдән катлаулырак матдәләр ясалу (синтез) өчен энергия кирәклеген без алда да күп мәртәбә әйткән идек инде. Фотосинтез вакытында кояш энергиясе файдаланыла, һәм ул барлыкка килгән катлаулы матдәләрдә — шикәр, май, аксымнарда саклана. Әлеге катлаулы матдәләр гадирәк матдәләргә таркалганда, энергия аерылып чыга. Орлыклар яки чәчәкләр сулаганда, аерылып чыккан энергиянең бер өлеше җылылык булып тарала (орлыкларның кызуын искә төшерегез әле). Тупланган энергия аерылып чыгуның тагын да ачыграк мисалы: үсемлек матдәләрне — агач һәм күмерне яндырганда, аларда тупланган барлык энергия җылылыкка күчә.

Ләкин сулаганда һәм башка таркалу процессларында тере күзәнәк эчендә аерылып чыккан энергиянең күп өлеше җылылыкка әверелеп кенә югалмый, бәлки яңа катлаулы матдәләр ясалу өчен тотыла.

Шулай итеп, матдәләр алмашы һәрвакыт энергия әверелешләре — аның йотылуы һәм аерылып чыгуы белән бәйләнгән. Үсемлекләр өчен төп энергия чыганагы — фотосинтез һәм сулау.

МАТДӘЛӘР АЛМАШЫ. ЭНЕРГИЯ ӘВЕРЕЛЕШЕ.

1. «Матдәләр алмашы»н сез ничек аңлыйсыз? Ул нинди процесслардан тора? **2.** Тере организмнар матдәләр алмашыннан башка яши аламы? **3.** Үсемлек күзәнәкләрендә матдәләр әверелешенә мисаллар китерегез. **4.** Матдәләр алмашында энергия белән нәрсә була? **5.** Нинди процесслар үсемлек күзәнәкләре өчен төп энергия чыганаклары булып тора?

§ 52. Үсемлек органнары арасында үзара бәйләнеш. Матдәләрнең хәрәкәте һәм матдәләр туплану

Үсемлек органнары арасында бәйләнеш. Чәчәкле үсемлекнең органнары эшчәнлегендә тыгыз бәйләнеш күзәтелә. Тамырлар суырган су яфракларга менеп җитмәсә, аларда фотосинтез бара алмый. Шулай ук тамырлар суырган минераль матдәләр яфракка барып җитмәсә дә, катлаулы матдәләр — яшәүгә сәләтле аксымнар ясала алмый. Яфракларда фотосинтез нәтиҗәсендә барлыкка килгән продуктлар тамыр очындагы ясалгы тукымага килеп җитми икән, үз чиратында, тамыр тармаклана алмый. Үсемлек — органнары арасында функцияләре бүленгән бербөтен организм ул.

Шуңа күрә, кисеп алынган бәбәкләр тамырдан башка корый (кайчак бик тиз); бәбәктән аерылган тамырлар белән дә шул ук хәл күзәтелә. Ләкин үсемлекләрдә регенерация сәләте (югалган органнарның яңадан үсүе) бик көчле булганлыктан, уңайлы шартларда бәбәк тамыр җибәрергә яки тамырдан бәбәк үсеп чыгарга мөмкин. Бу бигрәк тә вегетатив үрчү вакытында күзәтелә (63 нче рәсем).

Үсемлектә матдәләрнең хәрәкәт итү ысуллары. Теге яки бу процесс вакытында барлыкка килгән матдәләр бер урында гына калмый. Алар иң әүвәл күзәнәк эчендә, бер органелладан икенчесенә, цитоплазмадан пластидларга һәм киресенчә, күзәнәк тышчасының үсүче участокларына (мәсәлән, күзәнәк үсентеләре — тамыр төкләре үскәндә) күчә. Күзәнәк эчендәге бу хәрәкәтне цитоплазманың үз хәрәкәте китереп чыгара.

Матдәләр күзәнәктән күзәнәккә дә күчә. Мәсәлән, яшь сабакның тышкы катлауларында урнашкан күзәнәкләреннән фотосинтез продуктлары үзәктәрәк урнашкан төссез күзәнәкләргә күчә ала. Моңа, беренчедән, күзәнәк стенасының үзлекләре булышлык итә. Ул суны һәм анда эрегән матдәләрне үткәрә, шуңа күрә эремә күзәнәк стенасы, шулай ук күзәнәк аралыгы буйлап күчә ала.

Икенчедән, янәшә урнашкан тере күзәнәкләрнең цитоплазмалары үзара бик нечкә каналлар белән тоташа,

алар, гадәттә, күзәнәк тышчасының юка урыннарында — тишемнәрендә була. Матдәләр шушы цитоплазматик юллар буйлап та күчә.

Һәм, ниһаять, матдәләрнең «еракка күчүе», ягъни үсемлек буйлап, аның бер органыннан икенче органына күчүе дә бар. Биек агачларда су тамырлардан яфракларга һәм бөреләргә 30—40 м га (кайчак 100 м га) кадәр күтәрелә. Туклыклы матдәләр яфраклардан үсүче яки матдәләрне туплаучы органнарга — бөреләргә, чәчәкләргә, өлгерүче җимешләргә, җир асты органнарына килә (56 нчы рәсем). Матдәләрне үсемлек буйлап еракка күчерүне үзагач һәм юкәрнең махсус үткәргеч тукымалары башкаруын сез инде яхшы беләсез. Үзагачта үткәргеч функцияне — каналлар (29 нчы рәсем), ә юкәрдә иләксыман көпшәләр үти. Үзагач һәм юкәрнең үткәргеч бәйләмнәр дип йөртелә торган бу элементлары һәрбер органда бар: тамыр (28 нче рәсем) һәм сабак үзәгендә, тамырча һәм бүлбенең туплагыч тукымалары арасында, яфрак (49 нчы рәсем), таҗ, касә яфракчыклары сеңерчәләрендә, серкәч җебендә, җимешлекнең җимшәне стенасында, ә өлгергән җимешләрнең җимеш тиречегендә (җимешлек тирәлегендә). Үткәргеч бәйләмнәр орлык сабы буйлап өлгерүче орлыкларга да килә. Үсемлек үзенең киләчәк буынына кирәкле матдәләрне әнә шулай бирә. Үсемлектә барлык үткәргеч юллар үзара тоташ бер үткәргеч система булып бәйләнгән (56 нчы рәсем).

Матдәләрнең туплануы һәм аларның кулланылышы. Органик матдәләрнең — шикәр, крахмал, аксым, майларның артыгы махсус тукымаларда һәм органнарда туплана. Белгәнебезчә, крахмал үсемлектә бөртекләр рәвешендә төссез туплагыч тукыма күзәнәкләрендә җыела (11 нче рәсем). Бу — иң күп очрый торган запас матдә. Крахмал, гадәттә, тамыр һәм сабакларда (бигрәк тә картайганнарында), туплагыч тукымасы яхшы үскән тамыразыкта (31 нче рәсем), тамырчаның сабак өлешендә (42 нче рәсем) һәм бүлбедә (43 нче рәсем), суганчаның кабырчыксыман яфракларында (107 нче рәсем), шулай ук итләч җимеш тирәлегендә, орлыкларның эндоспермында, яралгының орлык өлешләрендә (15, 16 нчы рәсемнәр) туплана.

Аксым — бөртекләр, ә май тамчылар рәвешендә орлыкларда, сирәк кенә җимешләрдә туплана.

Шикәр сусыл тамыразыкларның (кишер, чөгендер), яфрак (кәбестә), сабак (шикәр камышы), суганча (башлы суган), сусыл җимешләрнең (виноград, карбыз) күзәнәк сыекчасында туплана.

Үсемлек бу матдәләрне кирәк вакытта, мәсәлән, яңа органнар һәм тукымалар үскәндә (бигрәк тә бөреләрдән яшь бәбәкләр үсеп чыкканда) һәм киләчәк буынны — шытымнарны тукландыру өчен файдалана; шытым мөстәкыйль үсеп киткәнче орлыкта тупланган матдәләр белән туклана. Тупланган матдәләр башта гади матдәләргә таркала, ә болары, үз чиратында, үсә башлаган яшь органнарның яңа күзәнәкләре һәм тукымалары ясалу өчен тотыла.

Белгәнебезчә, кеше, беренче чират-

та, үсемлекләрдә тупланган матдәләр белән туклана. Культуралы үсемлекләр кыргый үсемлекләрдән туклыклы матдәләрне үзләренә кирәк булганнан шактый күбрәк туплаулары белән аерылалар. Моңа кешеләр үзләре ирештеләр. Күп гасырлар буена алар туклыклы матдәләрне туплый торган органнары зуррак һәм итләчрәк булган сортларны чыгардылар.

1. Үсемлектә матдәләр ничек хәрәкәтләнә? Хәрәкәтләнүнең нинди ысулларын беләсез? **2.** Күзәнәктән күзәнәккә матдәләр ничек күчәләр? **3.** Яфракларга су ничек килеп җитә? **4.** Тамырлар яхшы үссен өчен нәрсә кирәк? Бөреләр ачылсын өчен нәрсә кирәк? Аларга кирәкле матдәләр ничек килә? **5.** Үсемлектә үткәргеч тукымаларның әһәмияте нәрсәдә? «Үткәргеч система» нәрсә ул? **6.** Бәбәкләр — тамырсыз, тамырлар бәбәксез яши аламы? **7.** Үсемлекләрдә нинди матдәләр туплана? Алар нинди тукымаларда, нинди органнарда туплана? Алар нигә кирәк? **8.** Культуралы үсемлекләрнең туплаучы органнары кыргый үсемлекләрнекеннән нәрсә белән аерыла?

И. А. Крыловның «Яфраклар һәм тамырлар» дигән мәсәлен укыгыз һәм аның мәгънәсен ботаник күзлегеннән чыгып аңлатыгыз.

§ 53. Органнарның үсүе һәм алмашынуы. Үсемлекләрнең хәрәкәте

Үсемлекнең үсүе. «Үсемлек» сүзе «үсәргә» дигән фигыльдән алынган һәм шушы группага кергән организмнарның иң мөһим аермалы билгесен чагылдыра. Ләкин хайваннар да үсә бит диярсез. Кошчыклар башта бик кечкенә була, аннан соң гына зур кошка әверелә. Күзләрен дә ача алмыйча туган песи баласының, нәни көчекнең нинди зур булып үсеп җитүләрен барыгыз да беләсез. Мондый йөзләгән мисал китереп булыр иде. Кеше дә үсә. Ләкин, әйдәгез, фикер йөртеп карыйк әле: үсемлекнең үсүе хайван һәм кешенең үсүеннән нәрсәсе белән аерыла икән?

Беренче билге. Хайван һәм кеше билгеле бер яшькә кадәр генә үсә, үз чигенә җиткәч үсүдән туктый. Ә үсемлек шытып чыккан көненнән алып корыганчыга кадәр бөтен гомере буена үсә. Хәтта чери башлаган иң карт агач та тын бөреләреннән бәбәкләр чыгара. Үсүдән туктаса, ул корый.

Икенче билге. Хайванда һәм кешедә тышкы органнар да, эчке органнар да башта ук ярала. Үскәндә бу органнар зураялар, формаларын үзгәртергә мөмкин, ләкин соңгы көннәренә кадәр организмда калалар. Яңалары барлыкка килми, булганнары юкка чыкмый. Дөрес, тукымалары (мәсәлән, тире), аерым махсус үсентеләре (чәч, каурый, тырнак, хәтта мөгез) алмашынырга мөмкин. Ләкин аяк-куллар, күзләр, колаклар, йөрәк, үпкә, ашказаны алмашынмый. Ә үсемлекләрдә яңару гомер буена бара: яңадан-яңа тамырлар һәм бәбәкләр үсә, корыган һәм коелган яфракларга алмашка яңалары үсеп чыга; яңа чәчәк ата, җимеш өлгерә. Бер үк вакытта карт яфраклар, ботаклар, өлгергән җимешләр корый һәм коела бара. Димәк, үсемлек үскәндә, аларның төп органнарындагы аерым тукымалары гына түгел, бәлки орган үзе дә һәрдаим алмашынып тора икән.

Өченче билге. Хайваннар — хәрәкәтчән организмнар, алар азык эзләп

гел хәрәкәтләнеп торалар. Үсү үзе бу процесска йогынты ясамый. Ә үсемлекләр — бер җиргә береккән организмнар, шуңа күрә алар үсеп һәм яңа органнар барлыкка килеп торганда гына туклану өчен туфракның яңа мәйданнарын, яңа «яшәү киңлекләрен» били ала. Кайбер яшәү формаларын алган үсемлекләр, мәсәлән шуышма сабаклылар яки озын тамырчалылар, үсеп урыннан урынга күчәләр, әйтик, түтәлдән читкә китеп, койма астына «качалар», ягъни үзләренә бертөрле хәрәкәт итәләр. Әлбәттә, аларны хайваннар хәрәкәте белән чагыштырып булмый: үсемлекләр «бик кечкенә тизлек» белән, мәсәлән, кайбер шуышма үләннәр елына 0,5 м тизлек белән хәрәкәт итә. Әмма үсү — үсемлекнең без күрә алган бердәнбер хәрәкәте ул.

Үсемлекләрнең даими үсүе һәм органнар барлыкка килү нәрсә белән тәэмин ителә соң? Хайваннардан аермалы буларак, үсемлекләрнең күпсанлы *үсү нокталары* бар — алар тамыр очларында (25 нче рәсем) һәм бөреләр эченә яшеренгән бәбәк очларында (34 нче рәсем) урнашкан була. Үсү нокталары ясалгы тукымадан тора, аларның күзәнәкләре, белгәнебезчә, чиксез бүленүгә сәләтле. Тамырлар һәм бәбәкләр тармаклану аркасында, үсү нокталарының саны, үсемлекнең гомере буена, күп мәртәбә арта. Зур агачның алар меңләгән була.

Үсүнең көйләнеше. Үсү матдәләре. Үсемлек органнары күзәнәкләрнең бүленүе һәм озынаюы нәтиҗәсендә үсә, һәм ул нык көйләнгән процесс. Тамыр һәм бәбәкләрдә үсү нокталарының эше, яфракларның, сабакның билгеле бер урыннары, чәчәк сабы, җимешләрнең зураюы үзара килешенгән. Әйтик, язын, агачларда бөредән яшь бәбәкләр үсә башлауга камбийның эшчәнлеге көчәя һәм бер үк вакытта кәүсә һәм ботаклар юанлыкка үсә, чираттагы еллык боҗра ясала башлый. Үсемлекләрнең кайбер өлешләре бик нык үсү аның башка өлешләре үсүен акрынайтырга, тоткарларга мөмкин. Бу үсемлекнең билгеле бер өлешләренә юнәлгән туклыклы матдәләрнең чикләнгән булуы һәм шуның аркасында калган өлешләргә барып җитмәве белән аңлатыла. Белгәнебезчә, мондый эчке көйләнеш, мәсәлән, төп тамыр озынлыкка үскәндә, аның тармаклануы тоткарлануга китерә. Әгәр төп тамырның очын өзсәң, капма-каршы процесс башланырга мөмкин, ягъни ян һәм өстәмә тамырлар көч ала. Бу, әлбәттә, авыл хуҗалыгында киң кулланыла (30 нчы рәсем). Агач ябалдашының ботак очларын кисеп, тын бөреләрне уятырга һәм ябалдашка үзең теләгән рәвешне бирергә мөмкин. Шулай итеп, бербөтен организмның үсүендә эчке көйләнешне исәпкә алып, үсемлекләрнең үсүен һәм үсешен идарә итүнең кайбер ысулларын табарга мөмкин.

Галимнәр үсемлекләрдәге үсү процессларының көйләнгән һәм үзара килешенгән булуын «үсү матдәләре», яки «үсү гормоннары» дигән махсус катлаулы матдәләр ясалуга бәйләп аңлаталар. Бу матдәләр ясалгы тукыма күзәнәкләрендә барлыкка килә һәм, гадәттә, юкәр күзәнәкләре буйлап хәрәкәтләнә. Алар үсемлекнең кайбер урыннарында үсүне я көчәйтә, я тоткарлый.

Үсемлекләрнең хәрәкәте. Үсемлекләрнең үсүе — аларның күзгә кү-

ренеп торган хәрәкәте. Белгәнебезчә, бәбәкләр үсү нәтиҗәсендә, үсемлек үзе үскән урында — пространство-да — азмы-күпме күчә, төрле якка җәелә һ. б. Ләкин мондый әкрен хәрәкәтләрдән тыш, үсемлекнең сизелерлек хәрәкәте дә билгеле. Бу — аның аерым органнарының хәрәкәте. Күп кенә үсемлекләрнең яфраклары (мәсәлән, яран, латин чәчәгенең), чәчәкләре яки чәчәк төркемнәре (мәсәлән, көнбагышның кәрзине) яктыга сизелерлек борыла. Бу борылышлар яфрак яки чәчәк сапларының тигезсез үсүенә бәйләнгән. Күләгә ягында күзәнәкләр тизрәк озыная, шуңа күрә яфрак җәймәсе яки чәчәк, киресенчә, яктыга таба авыша. Әгәр үсемлекләрнең, бигрәк тә үрмәлеләрнең, мәсәлән фасольнең, үсә торган бәбәкләрен берничә көн рәттән вакытның билгеле бер араларында кинопленкага төшереп, бу кадрларны тиз-тиз күчереп караганда бәбәк очының әйләнмә хәрәкәте яхшы күренә.

Тигезсез үсүгә, үсә торган органнарның бөгелүенә яктылык кына тәэсир итми. Мәсәлән, туфракта яшь тамырлар су һәм тоз эремәләре күбрәк тупланган якка таба үсәләр. Яктылык һәм температураның тәүлеклек үзгәрешләре йогынтысында төрле үсемлекләрнең чәчәкләре һәм чәчәк төркемнәре тәүлекнең төрле вакытында ачылалар һәм ябылалар — бу шулай ук касә һәм таҗ яфракларының үсү хәрәкәтләре белән аңлатыла.

Ләкин үсемлек органнарының кайбер тагын да тизләнгәнрәк хәрәкәтләре үсүгә бәйле түгел, бәлки күзәнәкләрдә су микъдары тиз үзгәрүгә бәйле. Оялчан мимозаның, кагылуга ук, яфракларын сәлперәйтүе, кузакларның ачылуы һәм «атуы» нәкъ шул сәбәптән.

ҮСҮ НОКТАСЫ. ҮСҮ МАТДӘЛӘРЕ.

1. Үсемлекләрнең үсүе хайваннар һәм кешенең үсүеннән нәрсәсе белән аерыла? **2.** Үсемлекләрнең нинди тереклек формалары үзләренең нинди органнары ярдәмендә хәрәкәтләнә? **3.** Үсемлекләрнең даими үсүгә һәм органнары ясалуга сәләте нәрсә белән тәэмин ителә? **4.** Үсемлекнең барлык органнары да берьюлы тигез үсә аламы? Әгәр юк икән, ни өчен? **5.** Нинди матдәләр үсүне көйләүгә һәм үсү өчен кирәкле туклыклы матдәләрнең таралуына булышлык итә? **6.** Үсемлекләрнең хәрәкәтен нәрсәләр китереп чыгара? Үсемлекләрнең акрын һәм тиз була торган хәрәкәтләренә мисаллар китерегез.

§ 54. Чәчәкле үсемлекләрнең яшь үзгәрешләре

Үсемлекнең яшәеше. Теләсә нинди организм кебек үк, үсемлек тә туганнан алып үлгәнчегә кадәр гомер юлын уза. Башка тереклек ияләре кебек, үсемлекләрнең дә чорлары бар: яралгы чоры, үсенте чоры, өлгерү һәм картаю чорлары. Ләкин үсемлекләрнең берничә көннән яки атнадан алып берничә йөз яки мең елга кадәр яши алуын без беләбез инде. Шуңа күрә тереклек формалары төрле булган үсемлекләрнең: агач, куак, күпьеллык һәм берьеллык үләннәрнең яшь чорлары вакыт буенча бертөрле булмый. Шулай да аларның нининдидер уртаклыгын табарга һәм һәрбер яшь

чорының иң үзенчәлекле билгеләрен аерып күрсәтергә мөмкин.

Яралгы чоры. Орлыктан үрчегәндә, һәрбер чәчәкле үсемлекнең яшәеше аталанган күкәй күзәнәктән — зиготадан башлана, ул, күп тапкыр бүленеп, яралгыга әверелә. Орлык эчендәге яралгы, тынлык хәлендә, кайчак бик озак, әгәр орлык шыту сәләтен югалтмаса, уннарча ел яшәргә мөмкин.

Үсенте чоры. Бу — орлык шытып чыккан көннән башлап беренче чәчәге күренгәнчегә кадәр, үсемлекнең вегетатив хәлендәге чоры. Башта ул шытым гына була (19, 20 нче рәсемнәр). Иң элек аның яралгы хәлендәге органнары үсеп китә. Бу — төп тамыр, яралгы сабакчык, яралгы яфраклар (орлык өлешләре). Баштагы чорда шытым орлыкның запас матдәләре белән туклана. Тиздән яралгыда бөречек ачыла, һәм төп бәбәк үсүен дәвам иттерә. Ул, шунда ук, каен, җитендәге кебек озын булып үсәргә яки кишер, бака яфрагындагы кебек кыска булып калырга мөмкин. Тамыр үсә, тармаклана башлый, сабак төбеннән өстәмә тамырлар җибәрә. Тамыр системасы барлыкка килә.

Шулай итеп, шытым, тамырлары һәм яфраклары ярдәмендә, мөстәкыйль туклануга күчә.

Яшь вегетатив үсемлекнең алга таба яшәеше аның нинди тереклек формасына керүенә бәйле (7 нче рәсем). Берьеллык үсемлек бер вегетация чоры эчендә үсүен тулысынча тәгәлли; чәчәк ата, җимеш бирә һәм корый. Шуңа күрә беренче чәчәк яки чәчәк төркеме күренгәнгә кадәр ул озак үсми — бер айдан да артык түгел, ә кайчак азрак та. Укроп, борчак, кыярның үсүен күз алдына китерегез.

Күпьеллык үләннәрнең кайберләре беренче елда ук зур булып үсәләр һәм хәтта чәчәк тә аталар, мәсәлән, клевер. Ләкин еш кына, бигрәк тә болында яки урман күләгәсендә куе үләнлек арасында яшь үсемлекләр бик кечкенә калалар, хәтта күренмиләр дә; һәр ел бер-ике яфрак чыгарып, беренче чәчәк атканчыга кадәр, илле еллап утырырга мөмкин (мәсәлән, урман яраны, энҗе чәчәк).

Агачлар һәм куаклар, беренче 5—10 елда, кагыйдә буларак, бик акрын үсәләр, хәтта үләннәр арасыннан да күтәрелеп чыга алмыйлар. Аннан соң яшь агач көч җыя, ныклы тамыр системасын үстерә һәм бик тиз үсеп китә: бәбәкләре елына 30—50 см, ә кайчак 70—80 см га озыная. Нечкәкәүсә һәм ябалдаш барлыкка килә.

Өлгерү чоры. Берьеллык һәм икеьеллык үсемлекләрнең бу чор тиз җитә, һәм, бердәнбер тапкыр чәчәк атып, җимеш биргәч, үсемлек корый.

Күпьеллык үсемлекләрнең бу иң озын чоры. Беренче чәчәк атудан соң, икенчесе, өченчесе... һәм күп тапкырлар шулай кабатлана. Бу вакыт эчендә үсемлек үсүен дәвам итә, үзенең чигенә җитеп үсә. Бу чорда яңа тамырлар һәм бәбәкләр ишәя, картайган органнары корый бара.

Картаю чоры. Агачлар да, куаклар һәм күпьеллык үләннәр дә вакыт узу белән картаялар. Бу бигрәк тә аларның чәчәк ату, җимеш бирү сә-

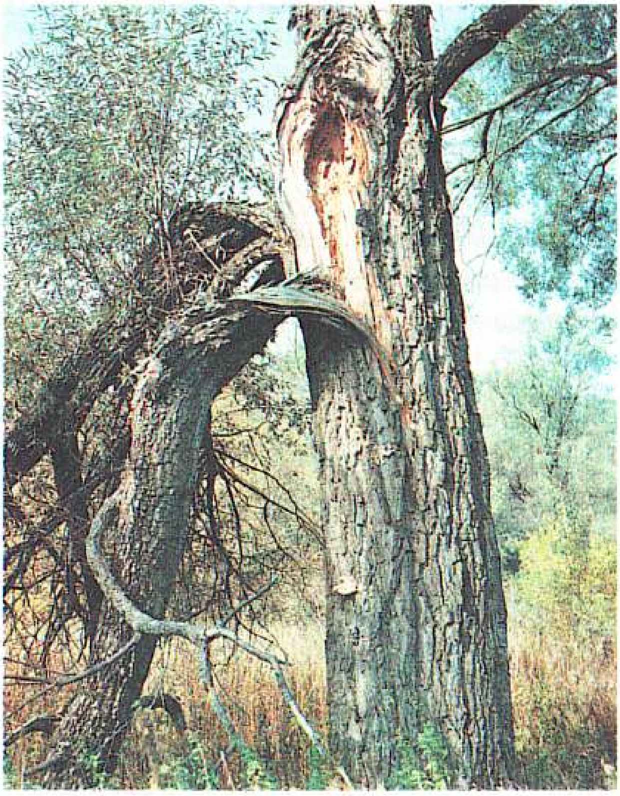
ләте кимүдә һәм, ниһаять, бөтенләй бетүдә чагыла (мәсәлән, бакчадагы бик карт алмагачлар алма бирми башлый). Яңа органнар үстерүгә сәләте, шулай ук, нык кими. Яңа тамырлар җибәрми, агачларның ябалдаш очлары кибеп корый башлый, күп ботаклар кибеп, сынып төшәләр. Кәүсә эче куышлана. Эчтән черегән кәүсәләр көчле җилләрдә бик тиз сына (74 нче рәсем).

Картайган күпьеллык үләннәрнең бөреләреннән елдан-ел нечкәрәк һәм көчсезрәк бәбәкләр үсеп чыга, алар үзләре яшь үсемлеккә охшап торалар. Әгәр карт үсемлекне казып алсак, без аның, яшь үсемлектән аермалы буларак, нык үскән җир асты органнарын — тамырчаларын, тамырларын күрербез, тик алар инде чери башлаган була, алдагы елларда корыган бәбәк эзләре дә булыр. Яңа бөреләр булмый. Картаю табигый үлемгә китерә.

ҮСЕМЛЕКНЕҢ ЯШӘҮ ЧОРЛАРЫ: ЯРАЛГЫ ЧОРЫ, ҮСЕНТЕ ЧОРЫ, ӨЛГЕРҮ ЧОРЫ, КАРТАЮ ЧОРЫ.

?

1. Күпьеллык үсемлекләрнең нинди яшь чорларын аерып күрсәтергә мөмкин? **2.** Шытымнарның нинди төп үзенчәлеген беләсез? Бу чорда үсемлек ничек туклана? **3.** Барлык үсемлекләр дә беренче елында ук чәчәк атамы? Үсенте чоры (вегетатив чор) ничә ел дәвам итә ала? Төрле мисаллар китерегез. **4.** Агачларның картаю билгеләре ниндиләр? Күпьеллык үләннәрнең нинди? Мәктәп яны тәҗрибә участогында, паркта, мәктәп юлында үсеп утыра торган агачлар һәм куакларның нинди яшь группаларына керүләрен ачыклагыз.



74 нче рәсем. Карт агач

Җәйге бирем

1. Табигатьне күзәтү көндәлеген алып баруны дәвам итегез. Агачларның, куакларның, үләннәрнең чәчәк ату һәм җимеш бирү вакытларын билгеләгез. Аларның чәчәкләре нинди ысуллар белән серкәләнүенә һәм орлыклары, җимешләре ничек таралуына игътибар итегез.

2. Яфраклы агачлар урманына барыгыз һәм түбәндәге сорауларга җавап бирегез:

а) Агачларның бәбәкләре җәй уртасында көчле үсә аламы?

б) Яфраклы агачлар урманында җәен умырзаялар үсәме?

в) Яфраклы агачлар урманында җәен күбрәк нинди үләннәр үсә? Алар арасында чәчәк ата торганнары бармы?

г) Җәен нинди агачлар чәчәк ата? Алар ничек серкәләнә?

3. Җәен ылыслы урманга барып кайтыгыз. Ылыслы урманның җәйге күренеше язгыдан аерыламы, шуны ачыклагыз.

XI бүлек. ҮСЕМЛЕКЛӘРНЕҢ ТӨП БҮЛЕКЛӘРЕ

§ 55. Систематика турында төшенчә

Үсемлекләр дөньясы үзенең гаять күптөрлелеге белән аерылып тора. Шушы күптөрле үсемлекләрне билгеле бер тәртиптә өйрәнергә *үсемлекләр систематикасы* — классификация турындагы фән мөмкинлек бирә. Галим-систематиклар барлык үсемлекләргә: хәзер яши торганнарына һәм күптән үлеп беткәннәренә дә исем кушалар, аларның төзелешләрен тасвирлыйлар һәм үзара охшашлыкларын ачыклыйлар.

Барлык үсемлекләр — *бүлекләргә*, бүлекләр — *классларга*, класслар — *рәтләргә*, рәтләр — *семьялыкларга*, семьялыклар — *ыругларга* бүленә. Ыругны *төрләр* тәшкил итә.

Төр нәрсә ул? Төр — систематиканың төп берәмлеге. Без бер үсемлек, мәсәлән, бәрәңге яки энже чәчәк турында әйтәбез икән, төрне күз алдында тотабыз. Әйтик, үзебезнең республика да үсә торган үсемлекләрнең күптөрлелеге турында сөйләгәндә, төрләр күптөрлелеге турында сүз бара. Бер төргә кергән үсемлекләр берберсен серкәләндерә һәм аталандыра, димәк, яңа буын бирә ала. Үсемлекләрнең төрле төрләре арасында бу була алмый. Шуның аркасында, табигатьтә янәшә яшәүче төрләр үзара кушылмыйлар һәм күп билгеләре белән бер-берсеннән аерылып торалар.

Һәрбер төр үзе җайлашкан билгеле бер тирәлек шартларында гына үсә, һәм аның үз таралу өлкәсе була. Бериш төрләр бик киң таралган. Камыш, мәсәлән, барлык илләрдә дә очрый, ләкин үзенә яраклы шартларда, башлыча, су буйларында гына үсә. Икенче бер төрләрнең таралу өлкәләре чикләнгән һәм хәтта бик тар булырга мөмкин. Кечкенә утрауда яки тау башында гына очрый торганнары да бар.

Төр атамасы ике сүздән тора, русчада беренче сүз — ыругны, икенчесе төрне аңлата, татарчада башта төр эпитеты, аннан соң ыруг, мәсәлән, ак каен, зәһәр казаяк, ак тирәк. Хәер, кайбер төрләрнең атамалары русчада һәм татарчада өчәр сүздән ясалырга мөмкин (мәсәлән, гади көтүче сумкасы) яки бер сүздән, мәсәлән, баклажан.

Фәнни китапларда һәм мәкаләләрдә үсемлекләрнең латинча атамалары да бирелә. Моның ике сәбәбе бар. Беренчедән, татарчада (шулай ук русчада да) байтак үсемлекләрнең үз исемнәре юк, мәсәлән, өермә үләннәренең. Икенчедән, латинча атамаларны галимнәр бик күптәннән инде бөтен дөнья өчен бердәм һәм гомуми кабул ителгән дип исәпләргә килешкәннәр.

Культуралы үсемлекләр турында сөйләгәндә, *сортлар* күздә тотыла. Төр барлыкка килү табигатьтә озак бара торган процесс булса, сорт исә фәкать кеше эшчәнлеге нәтиҗәсендә генә чыгарыла. Бер төр эчендә, мәсәлән, йорт алмагачының күпләгән сортлары билгеле. Аларның һәрберсе

билгеле бер сыйфатка һәм үзлеккә ия, ләкин, төрдән аермалы буларак, сортлар үзара кушыла алалар.

Систематиканың башка берәмлекләре. Ак каен, йөнтәс каен, кәрлә каен — каенның төрле төрләре. Аларның барысы да бер ыругка — каен ыругына керә. Каен, зирек, чикләвек ыругларын каенчалар семьялыгына берләштерәләр. Каенчалар белән бүкчәләр (бүк, имән) семьялыкларын бүк чәчәкләләр *рәтенә* кертәләр. Бүк чәчәкләләрне күп кенә башка рәтләр белән ике өлешлеләр *классына* берләштерәләр. Шунысы ачык, семьялык эчендәге кардәшлек рәт эчендәгегә караганда якынрак, класс эчендәгегә караганда бигрәк тә. Ә бер ыруг эчендәге кардәшлек семьялык эчендәгедән якынрак.

Классларны бүлекләргә берләштерәләр. Әйтик, чәчәкле үсемлекләр бүлеге ике класстан тора: ике өлешлеләр һәм бер өлешлеләрдән. *Бүлек* — эрерәк систематик берәмлек. Барлык үсемлекләр дөньясын бүлекләргә аералар. Барлыгы 350 меңгә якын төрле үсемлек организмнар 15—18 бүлеккә керә. Бер бүлеккә кергән үсемлекләрнең төзелеше һәм мөһим билгеләре охшаш. Әйтик, мәсәлән, чәчәкле үсемлекләр бүлегенә кергәннәрнең барысының да чәчәкләре бар, икеләтә аталану була, орлык яралгылары җимшәндә урнаша h. б.

Алдагы параграфларда без үсемлекләрнең төрле бүлекләре вәкилләрен тикшерербез.

ҮСЕМЛЕКЛӘР СИСТЕМАТИКАСЫ. ТӨР. ЫРУГ. СЕМЬЯЛЫК. РӘТ. КЛАСС. БҮЛЕК. СОРТ.

? **1.** Систематиканың нинди берәмлекләрен беләсез, алар нәрсә өчен хезмәт итә? **2.** Төрнең нинди үзенчәлекләре бар? Ыругка һәм төргә мисаллар китерегез. **3.** Үсемлекләрнең латинча атамалары нигә кирәк? **4.** Сорт нәрсә ул? Сорт төрдән нәрсә белән аерыла?

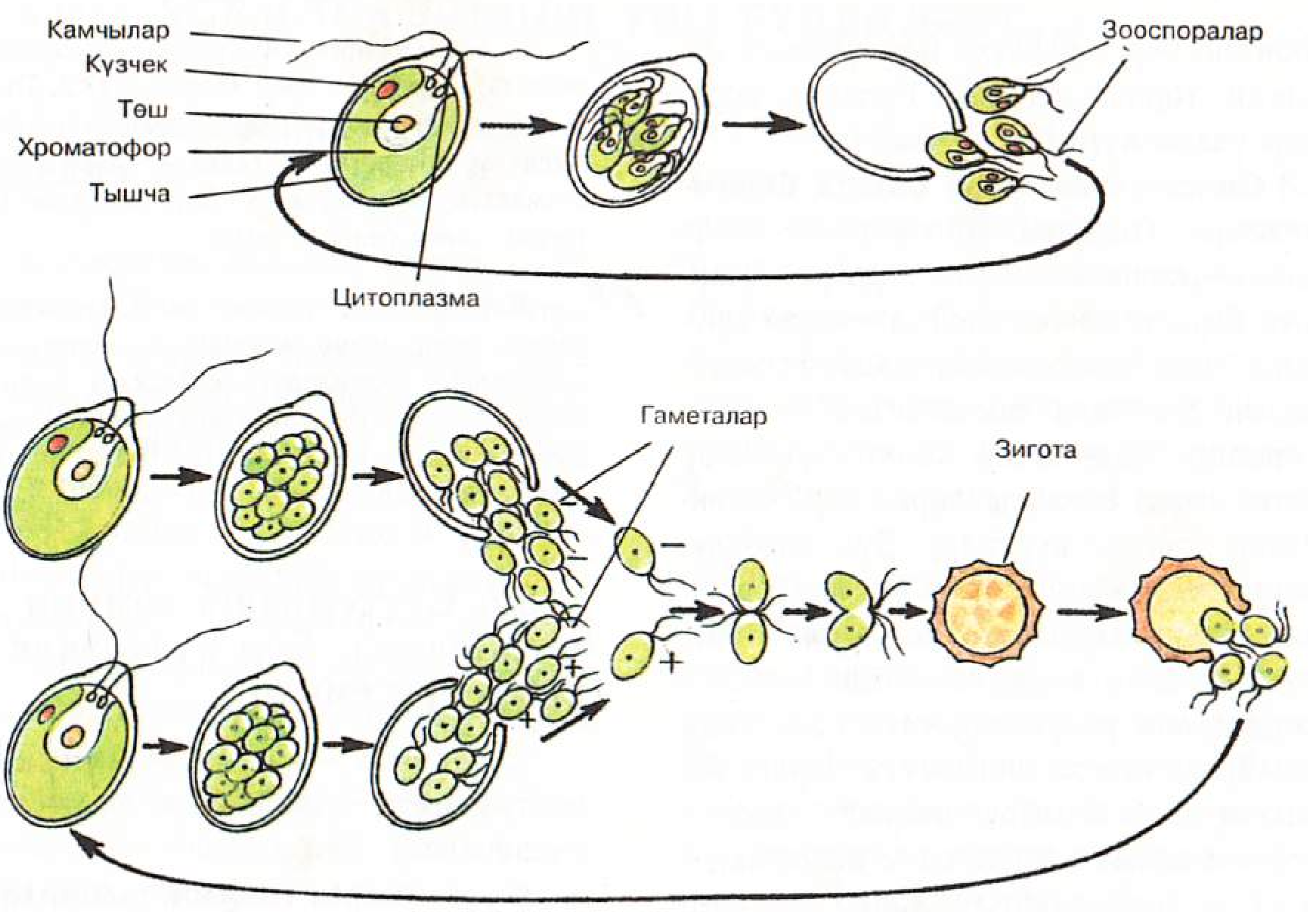
Дәфтәрегезгә бүлектән алып төргә кадәр, багана итеп, үсемлекләрнең систематик берәмлекләре эзлеклелеге схемасын сызыгыз. Һәрбер берәмлекне дүртпочмаклык эченә алыгыз һәм эченә аның исемен языгыз (мәсәлән, класс, семьялык h. б.).

§ 56. Суүсемнәргә гомуми тасвирлама. Бер күзәнәкле яшел суүсемнәр

Суүсемнәр — үсемлекләрнең җыелма группасы. Ул берничә бүлекне үз эченә ала.

Суүсемнәргә гомуми тасвирлама. Суүсемнәрнең төзелеше чагыштырмача гади, һәм алар башлыча суда яшиләр. Суүсемнәр гаять күптөрле. Аларның 30 меңнән артык төре исәпләнә. Араларында бер генә күзәнәктән торганнары да һәм күп күзәнәклеләре дә бар. Кайбер диңгез суүсемнәре гаять зур булып — берничә дистә метрга җитеп үсәләр. Ләкин аларның беркайчан да чын яфраклары, сабак һәм тамырлары булмый, ягъни аларның вегетатив органнары юк. Шуңа күрә суүсемнәрне түбән төзелешле үсемлекләргә кертәләр.

Суүсемнәр — барысы да фотосинтезлаучы үсемлекләр. Ләкин аларның хлорофиллдан тыш, еш кына башка пигментлары да була. Шуңа күрә суүсемнәрнең төсләре саргылт та, көрән һәм кызыл да булырга мөмкин. Әлбәттә, яшел суүсемнәр дә аз түгел. Алар-



75 нче рәсем. Хламидомонаданың төзелеше һәм үрчүе

ның күзәнәкләрендә тышча, цитоплазма, бер, сирәк кенә, берничә төш, бер яки берничә хроматофор була. Суүсемнәр вегетатив, җенессез һәм җенси юл белән үрчиләр. Без өч бүлек вәкилләре белән генә танышырбыз — яшел суүсемнәр, көрән суүсемнәр һәм кызыл суүсемнәр белән.

Суүсемнәрне өйрәнүне бер күзәнәкле яшел суүсемнәрдән башларбыз.

Хламидомонаданың төзелеше. *Хламидомонада* — бер күзәнәкле яшел суүсем. Кайчак юл чоңгылларында, арба эзләрендә җыелган су өсте ачык яшел төскә керә. Бу күренеш турында су «чәчәк ата» диләр. Суның «чәчәк атуы»на еш кына, суга яшел төс биреп, хламидомонаданың күпләп үрчүе сәбәп була.

Хламидомонада күзәнәге груша формасында (75 нче рәсем). Аның алгы сузынкы очында ике камчысы була, алар ярдәмендә суүсем хәрәкәтләнә. Бу,— һичшиксез, аларның хайван организмнарына якынлыгын күрсәтә торган билге. Хламидомонаданың өслеге тышча белән капланган, тышча астында цитоплазма һәм төш, зур тәлинкә сыман хлоропласт урнашкан. Суүсемнәрнең хлоропластларын *хроматофорлар* (грекча «хромо» — буйыйм һәм «форос» — йөртүче) дип тә атыйлар.

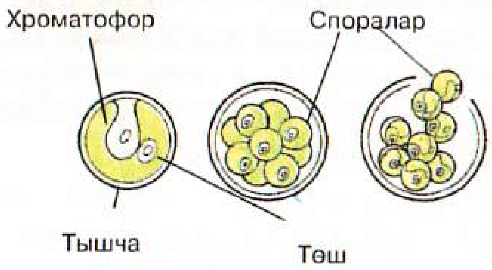
Күзәнәкнең алгы өлешендә *яктылыкны сизүче кызыл төстәге күз-*

чеге һәм өзлексез тибеп торучы вакуольләре бар. Яктылыкны сизүче күзчек яктылыкны кабул итә, һәм камчылары ярдәмендә хламидомонада яктылыкка таба юнәлә. Тибеп торучы вакуольләр артык суны чыгару өчен хезмәт итә.

Хламидомонада фотосинтез продуктлары белән генә тукланмый, бәлки әзер органик матдәләрне дә файдалана, ул аларны күзәнәк өслеге белән йота.

Хламидомонаданың үрчүе. Хламидомонада ике ысул белән үрчи. Бу — җенессез һәм җенси үрчү ысуллары. Җенессез ысул белән үрчегәндә (җәен уңайлы шартларда), хламидомонада хәрәкәт итүдән туктый һәм камчыларын югалта. Аның эчке җисеме дүрт өлешкә бүленә, һәр өлеше тышча белән каплана һәм камчылар үстерә. Хламидомонада күзәнәгенең тышчасы астында, үрчү һәм таралу өчен, махсус 4 күзәнәк-спора ясала. Камчылы споралар *зооспоралар* дип аталалар, һәм алар мөстәкыйль хәрәкәтләнә алалар (75 нче рәсем). Шулай итеп, хламидомонаданың җенессез үрчүе споралар ярдәмендә була. Бүленүче күзәнәкнең тышчасы ертылгач, аның эчендәге хламидомонада рәвешендәге споралар суга чыга. Суда берникадәр вакыт йөзеп йөргәннән соң, бу күзәнәкләр үзләре дә җенессез ысул белән үрчи башлыйлар.

Җенси үрчегәндә (уңайсыз шартларда: салкынайтканда, сулык кипкәндә), хламидомонада күзәнәгендә ике камчылы гаметалар барлыкка килә. Алар тышчадан чыгалар һәм икенче хламидомонада гаметалары белән



76 нчы рәсем. Хлорелланың төзелеше һәм үрчүе

пар-пар булып кушылалар, нәтиҗәдә тыгыз тышча белән капланган зигота барлыкка килә. Уңайлы шартлар туу га зигота бүленә, һәм аннан 4 хламидомонада барлыкка килә.

Хлорелланың төзелеше һәм үрчүе. *Хлорелла* — шулай ук бер күзәнәкле микроскопик яшел суүсем. Ул суда гына түгел, дымлы туфракта да, агач кәүсәләрендә дә очрый. Биредә хлорелланың һәм бер күзәнәкле башка суүсемнәрнең тупланмалары яшел кунык барлыкка китерәләр.

Хлорелланың шарсыман күзәнәге тышча белән капланган, тышча астында цитоплазма, төш, зур хроматофор урнашкан. Хроматофор күзәнәккә яшел төс бирә (76 нчы рәсем). Бу суүсемдә фотосинтез бик көчле бара. Ул күп кислород аерып чыгарырга һәм шактый микъдарда органик матдә бирергә сәләтле. Хлорелла җенессез юл белән генә үрчи.

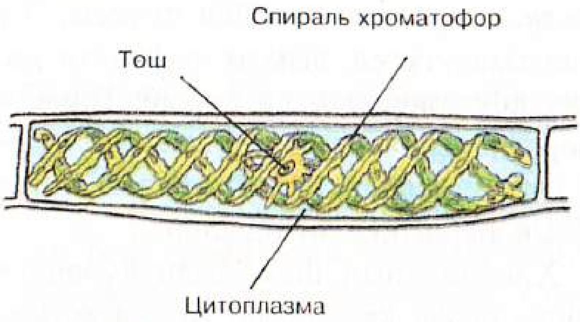
СУҮСЕМНӘР. ХРОМАТОФОР. ЯКТЫЛЫКНЫ СИЗҮЧЕ КҮЗЧЕК. ҖЕНЕССЕЗ ҮРЧҮ. СПОРАЛАР. ҖЕНСИ ҮРЧҮ.

1. Суүсемнәрнең нинди гомуми билгеләре бар? **2.** Хламидомонаданың төзелеше нинди?

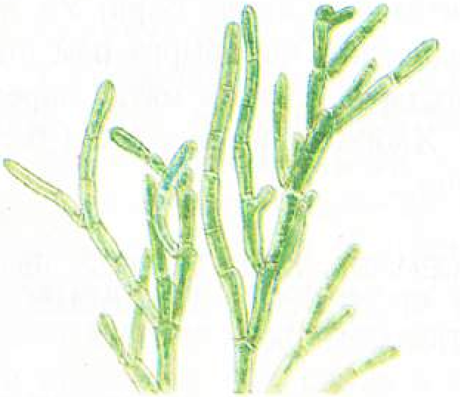
3. Хламидомонаданың җенессез үрчүе ничек уза? 4. Хламидомонаданың җенси үрчүе ничек уза? 5. Хлорелла белән хламидомонаданың аерымлыгы нәрсәдә? 6. Хламидомонаданың үрчүе хлорелланыкыннан нәрсәсе белән аерыла?

§ 57. Күп күзәнәкле яшел суүсемнәр

Спирогираның төзелеше һәм үрчүе. Суда бер күзәнәкле суүсемнәр белән беррәттән күп күзәнәкле суүсемнәр дә яши. *Спирогира* — киң таралган күп күзәнәкле суүсемнәрнең берсе. Теләсә нинди буада яки тыныч елга култыгында яшел төстә, капшап караганда шома, җепсыман бака ефәге күп җыела. Бу — спирогира җепләренең тупланмасы. Аның җепләре лайла япма белән капланган була.



77 нче рәсем. Спирогира күзәнәгенең зурайтылган күренеше



78 нче рәсем. Кладофора

Спирогира — *җепсыман* күп күзәнәкле суүсем. Җептә күзәнәкләр бер рәт булып урнаша. Күп күзәнәкләр бүленәләр, һәм шуның аркасында аларның саны арта. Спирогираны бер яки берничә тасма рәвешендә урнашкан үзенчәлекле хроматофорлары буенча ансат белеп була; алар цитоплазманың тышчага якын катлавында урнашалар һәм күзәнәкне спираль ясап әйләндереп алалар. Спирогира күзәнәгенең зур төше һәм төшчеге бар. Күзәнәкнең шактый өлешен вакуоль алып тора (77 нче рәсем).

Спирогира җенессез юл белән дә, җенси юл белән дә үрчи. Җенси процесс болай уза. Ике җеп бер-берсенә параллель урнаша һәм лайла белән каплана. Аннан соң кара-каршы яткан күзәнәкләр, үсенте биреп, үзләренең очлары белән кушылалар, баскычны хәтерләткән фигура барлыкка килә. Үсенте очларындагы тышчалар эри, һәрбер күзәнәкнең эчке җисеме каршы яктан күзәнәк эченә агып керә, һәм зигота барлыкка килә. Җенси үрчүнең бу ысулын *конъюгация* дип атыйлар. Һәрбер зиготадан, тынлык чорын узганнан соң, яңа спирогира үсә.

Җенессез үрчегәндә, спирогира җебе аерым кисәкләргә өзелә, һәр кисәк яңа организмга башлангыч бирә.

Кладофораның төзелеше һәм үрчүе. *Кладофора* шулай ук төче сулыкларда очрый торган суүсемнәр исәбенә керә. Хәер, ул диңгезләрдә дә еш

очрый. Кладофора, спирогира кебек үк, җепсыман суүсем, тик ул төзелеше белән югарырак баскычта тора. Кладофораның җепләре тармакланучан, һәм алар, яшь вакытта гына булса да, субстратка берегә (78 нче рәсем). Тора-бара алар өзеләләр дә.

Кладофораның хроматофоры челтәр рәвешендә. Бу суүсемнең кызыклы үзенчәлеге шунда, аның һәрбер күзәнәге күп төшле. Бу югары төзелешле үсемлекләргә хас булмаган үзенчәлек.

Кладофора җенессез юл белән дә, җенси юл белән дә үрчергә мөмкин. Споралары һәм гаметалары төзелешләре белән хламидомонада спораларына һәм гаметаларына охшаган.

ҖЕПСЫМАН СУҮСЕМ. КОНЪЮГАЦИЯ.

1. Спирогира һәм кладофора төзелешендә нинди үзенчәлекләр бар? **2.** Спирогираның вегетатив үрчүе ничек уза? **3.** Конъюгация нәрсә ул? Ул ничек уза?

Күп күзәнәкле суүсем спирогираның төзелеше

1. Күп күзәнәкле суүсемне карагыз (яшел суүсемне яки гербарийдан). Аның тышкы күренешен тасвирлагыз.

2. «Спирогира» микропрепаратын микроскопта 56 тапкыр зурайтып карагыз. Спирогира җебе нәрсәдән тора?

3. Спирогира күзәнәген карагыз. Күзәнәкнең тышчасын, цитоплазма, төш, хроматофор, вакуольне табыгыз. Дәфтәрегезгә спирогира күзәнәгенең төзелешен ясагыз һәм аның өлешләрен язып куегыз.

4. Чәчәкле үсемлек элодеяны карагыз. Уйлап карагыз, суүсемнәр суда үсә торган чәчәкле үсемлекләрдән нәрсәсе белән аерыла, дәфтәрегезгә язып куегыз.

§ 58. Суүсемнәрнең күптөрлелеге һәм әһәмияте. Суүсемнәргә гомуми тасвирлама

Диңгез суүсемнәренең күптөрлелеге. Әлегә кадәр без вак, хәтта микроскопик суүсемнәр турында сөйләдек. Ләкин берничә метр һәм хәтта уннарча метрга җиткән озын суүсемнәр дә бар. Бу суүсемнәр диңгезләрдә үсә. Алар анда чын әрәмәлекләр һәм хәтта су асты урманнары барлыкка китерергә мөмкин. Шундый су асты урманы турында без Жюль Вернның «Су астында егерме мең лье» дигән китабыннан укып беләбез. Төрле диңгез суүсемнәрен, ләкин кечерәкләрен сайлыкларда, су күтәрелгән һәм чигенгән полосада да күрергә мөмкин. Бертөрлеләре — тармакланган куакчыклар, икенчеләре — пластинкалар, өченчеләре лайлалы шнур рәвешендә.

Диңгез суүсемнәренең күбесе *яшел суүсемнәргә* керә. Ләкин *көрән* һәм

79 нчы рәсем. Көрән суүсемнәр : ламинария, фукус; кызыл суүсемнәр : птилота

кызыл суүсемнәр тагын да күбрәк (79 нчы рәсем). Хлорофиллдан тыш, бу суүсемнәр башка пигментларны да барлыкка китерәләр. Көрән суүсемнәр, гадәттә, кучкыл саргылт-яшел, көрән яки коңгырт төстә, кайберләре бөтенләй кара төстә. Кызыл суүсемнәр аеруча матур. Алар алсу төстән башлап куе кызыл төскә кадәр.

Фотосинтезга сәләтле башка организмнар кебек, суүсемнәргә дә туклану өчен кояш яктысы кирәк. Шуңа күрә суүсемнәр бик тирәндә яши алмыйлар. Яшел һәм көрән суүсемнәрнең иң күп җыелган урыны 20 м тирәнлектә, ә бик тирәндә (200 м га кадәр) күбрәк кызыл суүсемнәр үсә. Гадәттә, суүсемнәр ташлы су төбендә яки су асты кыяларында күп очрый.

Көрән суүсемнәр: ламинария һәм фукус. Диңгез суүсемнәренең кайберләре белән танышыйк. Ерак Көнчыгыш һәм Төньяк диңгезләрендә эре көрән суүсем — *ламинария* үсә. Ламинариянең озынлыгы бер яки берничә метрга җитә, һәм ул сапта утырган озынча яфракны хәтерләтә (79 нчы рәсем). Ләкин әйткәнебезчә, суүсемнәрнең чын яфраклары, сабак һәм тамырлары булмый. Аның барлык өлеше *катлама* дип атала. Су төбенә ламинария «сабының» түбәнге өлешендәге үсентеләре — *ризоидлары* (грекча «риза» — тамыр һәм «эйдос» — төр) белән берегә, алар җепсыман үсентеләр булып тора. Бу үсентеләр, башка суүсемнәрнеке кебек, берегү өчен хезмәт итә. Ламинария суны катламаның бөтен өслеге аша йота. Ламинариянең эчке төзелеше шактый катлаулы. Хәтта аларның югары төзелешле үсемлекләрнең иләксыман көпшәләрен хәтерләтүче иләксыман күзәнәкләре дә бар. (Иләксыман көпшәләрнең нәрсә өчен хезмәт итүен исегезгә төшерегез.) Әмма үткәргеч каналчыклары булмый, хәер, суүсемнәргә аларның кирәге дә юк.

Ламинария спорадан үрчи, споралар күпсанлы *спорангийларда* — җенессез үрчүнең махсус органнарында өлгерә.

Диңгез читләрендә үсүче икенче бер көрән суүсем — *фукус* (79 нчы рәсем). Фукусның нык телгәләнгән катламасы 50 см га җитеп үсә. Аның һава тулган куышлыклары була, шуңа күрә суда һәрвакыт вертикаль тора. Су чигенгәндә фукус әрәмәлекләре корыда кала.

Суүсемнәрнең әһәмияте. Диңгез һәм океаннарда су төбендә үсүче зур суүсемнәрдән тыш, суның төрле катламнарында очрый торган микроскопик суүсемнәр гаять күп. Бу — *фитопланктон* (грекча «фитон» — үсемлек һәм «планктос» — гизүче) дип атала. Хәтта Арктика диңгезләрендә суның өске катламнарының 1 $м^3$ да гына да 20—30 миллионлап шундый суүсем очрый. Диңгездә яшәүче вак хайваннар тукландуында мондый суүсемнәрнең әһәмияте шуннан аңлашыла да инде, үз чиратында, вак хайваннар белән балыклар туклана.

Су төбендә үсә торган суүсемнәрнең дә әһәмияте зур. Биредә аларның әрәмәлекләре балыклар һәм башка диңгез хайваннары өчен яшәү урыны булып хезмәт итә, ә кайберләре (диңгез керпесе) өчен алар төп азык чыганагы.

Күп кенә дингез суүсемнәрен кеше турыдан-туры файдалана. Байтак

илләрдә суүсемнәрнең, мәсәлән, ламинариянең (диңгез кәбестәсе) һәм кайбер кызыл суүсемнәрнең азык буларак әһәмияте зур. Кызыл суүсемнән БДБ илләрендә иод алалар, шулай ук агар-агар дигән койкасыман матдә әзерлиләр. Агар-агар кондитер промышленностенда һәм лабораториядә бактерияләрне үрчетү өчен кулланыла. Хлорелла кебек бер күзәнәкле суүсемнәр космик корабльләрдә һәм су асты көймәләрендә һаваның нормаль составын саклау өчен уңышлы файдаланыла.

КӨРӘН СУҮСЕМНӘР. КЫЗЫЛ СУҮСЕМНӘР. КАТЛАМА. РИЗОИДЛАР. СПОРАНГИЙ. ФИТОПЛАНКТОН.

1. Диңгез һәм океаннарда суүсемнәрнең нинди группалары үсә? **2.** Ламинариянең төзелеше нинди? Ул кайда үсә? **3.** Ни өчен ламинарияне югары төзелешле үсемлекләргә кертмиләр? **4.** Суүсемнәрнең нинди әһәмияте бар?

§ 59. Мүксыманнар бүлеге. Яшел мүкләр

Мүксыманнар бүлегендә 25 мең төр коры җир үсемлеге исәпләнә. Мүксыманнар — чагыштырмача гади төзелешле үсемлекләр. Ләкин, суүсемнәрдән аермалы буларак, аларның күбесенең яфрагы һәм сабагы бар, ә үрчү органнары күп күзәнәкле. Мүксыманнарның тамырлары юк. Без яшел мүкләр һәм торф мүгенең кайбер төрләре белән генә танышырбыз.

Яшел мүкләрнең үсү шартлары. Яшел мүкләр аеруча чыршы урманында ачык күренә, алар анда тоташ япма хасил итеп үсә. Яшел мүк келәменә аяк басу рәхәтлек бирә, аңа чумып киткәндәй буласың. Чыршы урманы күләгәсендә һәрвакыт дымлы һәм караңгы. Яшел мүкләргә нәкъ менә шундый шартлар кирәк тә. Бик дымлы җирдә күбрәк күке житене үсә, ул башка яшел мүкләрне басып китә. Күке житене күренү сазлана башлау билгесе — бу хәл акрынлап урманның сазлануына китерә.

Күке житененең төзелеше. Күке житене — яшел мүк, ул чагыштырмача тәбәнәк үсемлек, биеклеге, гадәттә, 20 см дан артмый. Аның сабаклары көрәнсу-яшел, тармакланмаган, тоташтан тар яфраклар белән капланган. Күке житене тамырсыз. Алар урынына җепсыман үсентеләр — бер яки берничә күзәнәктән торган ризоидлар үскән. Алар туфрактан суны суыру һәм шулай ук җиргә берегү өчен хезмәт итә. Башка яшел үсемлекләр кебек үк, күке житене дә фотосинтезга сәләтле. Коры җир үсемлеге булганлыктан, күке житененең эчке төзелеше суүсемнәрнекенә караганда шактый катлаулырак. Аның япма һәм үткәргеч тукымалары бар, ләкин алар чәчәкле үсемлекләрнең тукымаларына караганда гадирәк төзелешле.

Күке житененең үрчүе. Үсеп утырган күке житенен җәй башында карыйк. Иң беренче без аның кайбер сабакларының үзенә бертөрле кызгылтсары очларына игътибар итәрбез. Сабакның очында яфракчыклар арасында күпсанлы күзәнәкләрдән торган озынча кечерәк капчыклар урнашкан булыр. Болар — ата җенес органнары, аларда хәрәкәтчән ата гаметалар — *сперматозоидлар* ясала.

80 нче рәсем. Күке җитененең төзелеше һәм үсеш циклы

Күке җитене — ике өйле үсемлек. Ана үсемлек сабакларының очында ачык төстәге яфраклар булмый, биредә ана җенес органнары үсә. Алар озын муенлы колбачыкларга охшаган. Бу колбачыкларның тышкы стенасы бер катлау күзәнәкләрдән тора. Киңәйгән өлешендә ана гамета — күкәй күзәнәк урнаша.

Белгәнегезчә, мүк куе кәс булып үсә, анда ана үсемлекләр дә, ата үсемлекләр дә була. Яңгыр суы сперматозоидларга ана үсемлекнең җенес органнарына эләгергә ярдәм итә. Суда хәрәкәтләнеп, сперматозоидлар күкәй күзәнәкләргә үтеп керәләр. Сперматозоидның эчке җисеме күкәй күзәнәкнең эчке җисеме белән кушыла. Аталану була, һәм зигота ясала.

Икенче елда зиготадан озын сапта утырган тартмачыклар үсә, һәм аларда споралар өлгерә (80 нче рәсем). Шунысы ачык, тартмачык никадәр биегрәк урнашса, споралар шулкадәр еракка очып китә ала, мүк күбрәк тарала. Шуннан тартмачыкның озын сапта утыруының әһәмияте аңлашыла. Тартмачык капкачлы һәм өстән калпак белән ябылган була. Тартмачык эчендә споралар белән тулы спорангий урнашкан. Споралар өлгергәч, коры һавада — калпак, ә аның артыннан капкач төшә. Нечкә генә сап аз гына җил исеп китсә дә чайкала, һәм аннан споралар коела.

Коелган споралар дымлы туфракта шыта, һәм алардан нечкә яшел җепләр үсеп чыга. Җеп тармаклана, анда бөреләр барлыкка килә, бу бөреләрдән бәбәкләр үсеп китә (80 нче рәсем).

Яшел мүкләргә тасвирлама. Барлык яшел мүкләр — сабаклы һәм яфраклы тәбәнәк үсемлекләр. Күпчелек төрләренең сабаклары тармаклана. Тамырлары юк. Аталану сулы тирәлектә генә була. Зиготадан споралы тартмачык үсә. Спорадан үсә торган җеп җепсыман яшел суүсемгә бик охшаш. Бу мүкләрнең суүсемнәрдән килеп чыгуы турында сөйли.

Яшел мүкләр табигатьтә киң таралган. Аларны сазлыкта, болыннарда һәм шәһәр җирендә ташлар арасындагы ярыкларда да күрергә мөмкин. Ләкин мүк аеруча урманда күп, алар анда тоташ келәм булып үсә (81 нче рәсем).

СПЕРМАТОЗОИДЛАР.

1. Яшел мүкләр нинди шартларда үсә? **2.** Күке җитененең төзелеше нинди? **3.** Күке җитене ничек үрчи? **4.** Мүкләр нинди үсемлекләрдән килеп чыкканнар? Ни өчен шулай дип уйлыйсыз? **5.** Яшел мүкләрнең нинди уртак билгеләре бар? **6.** Яшел мүкләр табигатьтә кайларда очрый?

81 нче рәсем. **Мүксыманнарның күптөрлелеге**

Яшел мүк — күке җитененең төзелеше

1. Күке җитене үсемлеген карагыз. Аның сабагын һәм яфракларын табыгыз. Мүк сабагының түбәнге өлешендә нечкә көрән үсентеләрне — ризоидларны табыгыз.

2. Мүкнең сабак очында сапта утырган тартмачыгын табыгыз. Препароваль энәләр ярдәмендә калпагын салдырыгыз һәм капкачлы тартмачыгын карагыз.

3. «Күке җитененең спорангие» микропрепаратында капкачлы тартмачыкның буйга кисемен лупа аша карагыз. Тартмачык эчендәге спораларны табыгыз.

4. Дәфтәрегезгә күке җитененең рәсемен ясагыз һәм ризоидларын, сабак, яфрак, тартмачык сабы, калпак белән ябылган тартмачыкны күрсәтеп язып куегыз.

§ 60. Торф мүкләре һәм торф ясалу

Сфагнум мүгенең төзелеше һәм үрчүе. Мүк җиләге үсеп утырган сазлык күзен онытылмас хатирә калдыра. Кая карама, шунда түмгәкләрдә сусыл мүк җиләге кызарып утыра. Ә йомшак мүк арасына чумып утырганнары күпме! Мүк җиләге үсеп утырган сазлыкларны торф мүге, яки ак мүк (сфагнум) патшалыгы диярсең. Сазлык өстен тоташ келәм каплап алгандай була, алар белән янәшә бик сирәк үсемлекләр генә үсә ала.

Сфагнум, күке җитене кебек үк, күпьеллык үсемлек. Аның сабагы нык

82 нче рәсем. Сфагнум (гомуми күренеше, аның тартмачыгы, яфрагының бер өлеше)

тармакланып үсә һәм өч тип ботак барлыкка китерә. Беришләре ян якка таралып, икенчеләре сабакка сырышып салынып үсә, өченчеләре бәбәк очында башча барлыкка китерә.

Сфагнум — сәер үсемлек (82 нче рәсем). Аның тамыры да, ризоидлары да юк. Аскы бәбәкләре корый, өскеләре үсә тора. Сфагнум бер-берсенә нык елышып үскәнгә, берсен берсе егылудан саклый.

Сфагнумның яфраклары кечкенә кабырчыкларга охшаган. Микроскопта караганда, аларның бер катлау күзәнәкләрдән торган ланцетсыман пластинка кебек булуы күренә. Күзәнәкләр ике төрле була. Беришләре эре, үтә күренмәле, сулы. Болар — су туплаучы күзәнәкләр, стенасында спираль булып калынайган урыннар бар, бу күзәнәкне шиңүдән саклый. Ул гына да түгел, су туплаучы күзәнәкләрнең тышчасында тишемнәр була. Су туплаучы һәр күзәнәкне 4—5 тар яшел хлорофиллы күзәнәкләр әйләндереп алган. Сфагнумның яфрак һәм сабак күзәнәкләре тишемнәр аша гаять күп күләмдә суны йотарга сәләтле. Сфагнум үз авырлыгыннан 25 тапкыр артыграк су йота ала. Сфагнумның суга туенган күзәнәкләре ачык яшел төскә керә. Кипкәндә, мүк агара. Су туплаучы күзәнәкләр яфрак өслегенең $^{2}/_{3}$ өлешен алып тора.

Сфагнум, яшел мүкләр кебек, спорадан үрчи.

Торф ясалу һәм аның әһәмияте. Сфагнумның корыган аскы бәбәкләре башка үсемлекләр белән бергә торфка әверелә. Торф ясалу, һава начар үтеп кергән шартларда, үсемлек калдыклары тулысынча черемәгән очракта була. Мондый шартлар, гадәттә, сазлыкларда күзәтелә. Ел саен торф запаслары артканнан-арта бара һәм күптән ясала башлаган сазлыкларда аның калынлыгы күп метрларга җитә. Уннарча мең еллар дәвамында ясалган торф сазлыклары була.

Торф катламнарында таркалмаган

үсемлек калдыклары — агач тамырлары һәм төпләре, меңнәрчә еллар элек яшәгән үсемлекләрнең яфраклары һәм серкәләре саклана. Бу үсемлекләр тулысынча череп бетми, чөнки торф катламында кислород аз булганлыктан, черү процессы начар бара. Алай гына да түгел, сфагнум черүне тоткарлаучы матдә бүлеп чыгара.

Торф яхшы ягулык булып исәпләнә. Россиядә торф һәм аны куллану турындагы мәгълүматлар XVIII гасырда ук М. В. Ломоносов хезмәтләрендә күренгән. Торф авыл хуҗалыгында киң кулланыла — аны ашлама сыйфатында, торф-черемәле чүлмәкләр ясау өчен, терлек астына түшәү өчен файдаланалар. Торф — промышленность өчен чимал да. Аннан агач спирты, карбол кислотасы, пластмасса, балавыз, парафин һәм башка материаллар алалар.

Безнең илдә торф запасы теләсә нинди башка илдәгегә караганда да күбрәк. Торф чыгару — промышленностьның мөһим тармагы.

Соңгы елларда сазлыкларны күп очракларда киптерергә ярамаганлыгы ачыкланды, чөнки бу климат һәм табигый ландшафтның тискәре үзгәрешләренә китерә. Күп кенә елгалар сфагнумлы сазлыклар җәелеп яткан өлкәләрдән башлана. Моннан тыш, махсус саклана торган сазлыклар бар, чөнки аларда сирәк үсемлекләр очрый.

?

1. Сфагнумның төзелеше нинди? **2.** Торф ничек ясала? **3.** Халык хуҗалыгында торфның нинди әһәмияте бар? **4.** Сфагнумлы сазлыкларда үсемлекләр нинди шартларда үсә? **5.** Ни өчен сазлыкларны киптерү һәрвакытта да файда китерми?

Сфагнум мүгенең төзелеше

1. Сфагнум мүген карагыз. Аның нинди органнары бар? Аның ризоидлары бармы?

2. Мүкнең сабагын карагыз. Ул нәрсә белән капланган?

3. Яфраклы ботакларны карагыз. Аларның беришләре кыска, бәбәкнең очына җыелган, болар — оч ботаклар; икенчеләре сабактан ян якка үскән — тырпайган ботаклар, өченчеләре — озын ботаклар, сирәк яфраклы, сабак буйлап аска таба үскән — салынкы ботаклар.

4. Препароваль энә ярдәмендә бер яфрагын аерып алыгыз. Аны, предмет пыяласына бер тамчы суга урнаштырып, япкыч пыяла белән каплагыз.

5. Сфагнум яфрагын микроскопта 300 тапкыр зурайтып карагыз. Хлорофиллы тар күзәнәкләрне табыгыз. Аларны җентекләп карагыз. Хлорофиллы күзәнәкләр арасындагы су туплаучы күзәнәкләрне табыгыз. Сулы күзәнәкләрдәге тишемнәрне табыгыз һәм җентекләп карагыз.

6. Сорауга җавап бирегез: ни өчен сфагнум мүге суны күп йота ала?

Сфагнумның суны йотуы

Җиһазлар: үлчәү, вак герләр, коры сфагнум мүге (5 г), су салынган химик стакан, пинцет.

1. Үлчәүгә куеп сфагнумның массасын үлчәгез.

2. Үлчәнгән мүкне сулы стаканга 5—10 минутка салыгыз.

3. Пинцет ярдәмендә сфагнумны стаканнан алыгыз һәм суы саркып беткәч, аны кабат үлчәгез.

4. Сфагнум мүгенең массасы ничек үзгәрде? Моның белән нәрсәне аңлата аласыз?

§ 61. Абагасыманнар. Абага, наратбаш һәм плаун

Абагасыманнар — югары төзелешле үсемлекләрнең зур группасы, ул 10 меңнән артык төрне үз эченә ала.

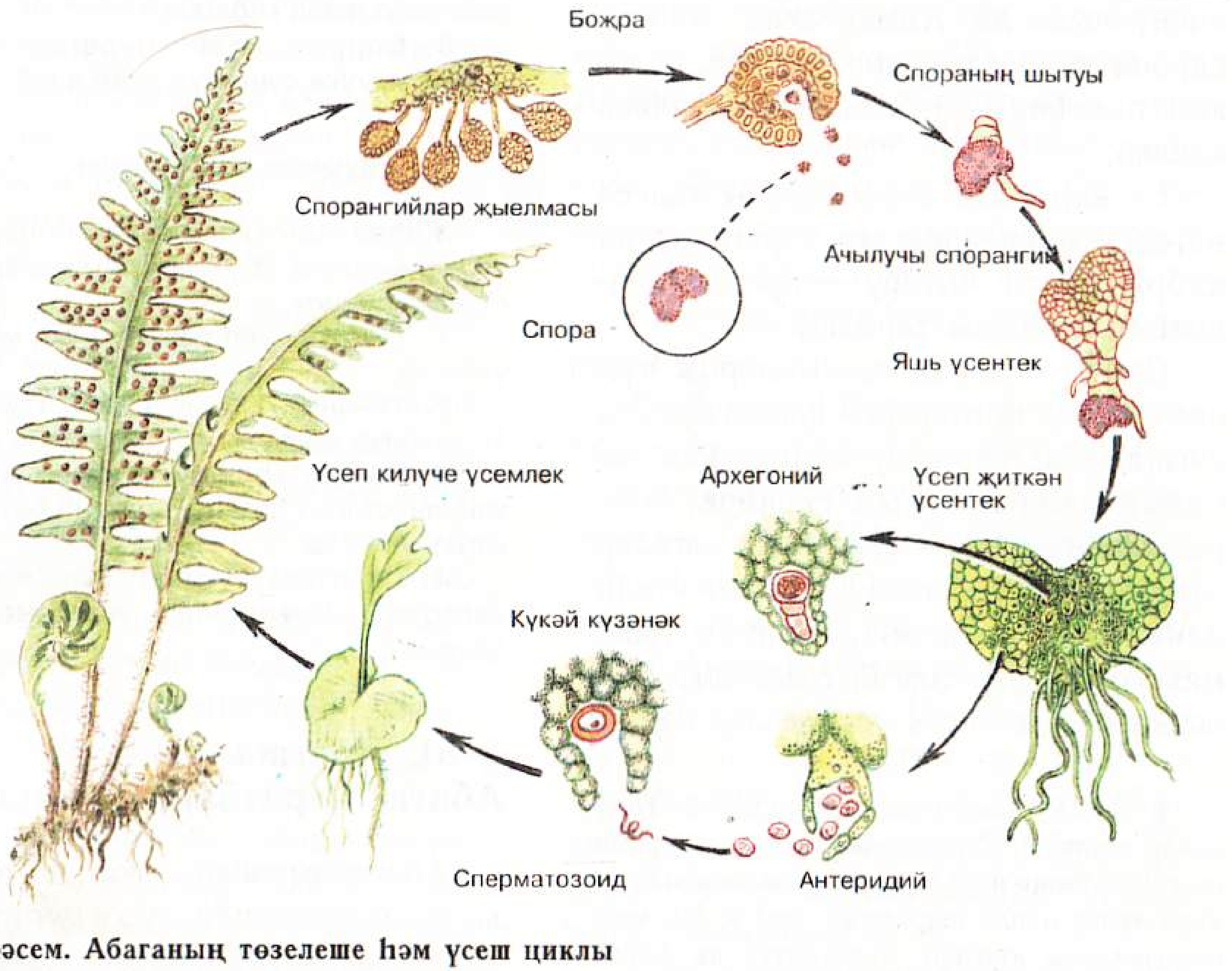
Бу группа өч бүлектән тора: абагалар, наратбашлар һәм плауннар. Абагасыманнар тышкы күренешләре белән бик күптөрле, ләкин барысының да вегетатив органнары — тамыры, бәбәге (яфраклары белән сабаклары) бар һәм спорадан үрчиләр.

Абаганың төзелеше. Абаганың каурыйсыман эре яфракларын, мөгаен, барыгызның да күргәне бардыр, ә менә аның чәчәген берәү дә күрмәс. Хәер, халык арасында абаганың чәчәген тапкан кеше бәхетле һәм бай була дигән ырым яшәп килә. Янәсе абага, елга бер мәртәбә, 7 нче июльгә каршы төндә, ягъни борынгы мәҗүси Иван Купала бәйрәме алдыннан чәчәк ата.

Бу, әлбәттә, шигъри уйдырма гына. Абага беркайчан чәчәк атмый, ул гомумән, чәчәкле үсемлекләр кебек, орлыктан үрчеми, бәлки спорадан үрчи.

Безнең урманнарда төрле абагалар үсә: калканлы абага, кара абага (бөркет канаты), йонлач абага һ. б. Калканлы ата абаганы тикшерик. Ул — тамырчалы күпьеллык үләнчел үсемлек. Тамырчадан өстәмә тамырлар һәм яфраклар үсеп чыга.

Яфраклары эре һәм теленмә; аларның саплары үзенчәлекле көрән кабырчыклар белән капланган. Бу кабырчыклар буенча абагаларны башка үсемлекләрдән ансат аерып була. Абаганың яшь, әле тулысынча ачылмаган



83 нче рәсем. Абаганың төзелеше һәм үсеш циклы

яфраклары әкәм-төкәм сыман бөтерелгән. Бу — абагаларның икенче үзенчәлекле билгесе (83 нче рәсем).

Моннан тыш, абаганың яфраклары, бәбәк кебек, очтан үсә. Без ачылып беткән яфракларның башка үсмәвенә ияләшкәнбез. Каен яки имән яфраклары, мәсәлән, июньдә нинди зурлыкта булса, августта да шундый ук зурлыкта була. Ә инде абага яфраклары озак үсә, тропик илләрдә кайчак берничәшәр ел дәвам итә. Белүебезчә, бәбәк кенә шулай озак үсә. Юкка гына абаганы «яссы ботаклар» дип атамыйлар икән.

Абаганың үрчүе. Әгәр җәен үсеп утырган абаганың яфрак астын карасаң, анда көрәнсу төерләр күрергә мөмкин. Бу — споралар белән тулган спорангийлар җыелмасы. Кайбер абагаларның мондый җыелмасы саклагыч япма белән капланган була. Аерым спорангийны гади күз белән күреп булмый (83 нче рәсем).

Спорангий формасы белән линзаны хәтерләтә, аның стенасы бер катлау күзәнәкләрдән тора. Барлык күзәнәкләр диярлек юка стеналы. Сырт буйлап урнашкан күзәнәкләрнең генә төзелеше үзгә. Әлеге күзәнәкләрнең эчке һәм ян стеналары калынчарак. Бождра бөтен сыртны түгел, бәлки $^2/_3$ сен генә алып тора.

Споралар өлгергәндә, спорангийның стенасы ертыла, ә бождра, юка стеналы күзәнәкләрдән аерылып, үзен пружина кебек тота, спораларны як-якка чәчә. Абаганың шыткан спорасыннан кечкенә генә, берничә миллиметрлы, яшел пластинка калкып чыга. Ул йөрәк формасында була һәм, җиргә нык орынып,

84 нче рәсем. Наратбаш һәм плаун

ятып ук диярлек үсә. Бу — абага *үсентеге*. Аның җиргә беректерүче ризоидлары була (83 нче рәсем).

Үсентекнең туфрак ягында ана һәм ата җенес органнары ясала. Ана җенес органнары — *архегонийлар*, ата җенес органнары *антеридийлар* дип атала. Ата гаметалар — сперматозоидлар — күкәй күзәнәккә үтеп керә, ләкин моның өчен су кирәк. Дымлы туфракта, үсентек астында су җитәрлек була, бигрәк тә яңгырдан соң. Гаметалар кушыла, зигота барлыкка килә.

Зиготадан яралгы үсә. Яралгыдан акрынлап вак яфраклы яшь абага үсемлеге җитлегә. Ул бик акрын үсә, абаганың эре яфраклары һәм споралы беренче спорангийлары үскәнче күп еллар уза.

Наратбаш һәм плаун. *Наратбаш* — ул шулай ук күпьеллык үләнчел, тамырчалы, кечкенә чыршыларга охшаган үсемлек. Аның яфраклары да, ян бәбәкләре дә бождра ясап урнашкан. Яфраклары бик вак, кабырчыксыман, көпшә ясап үскәннәр һәм еш кына яшел төстә булмыйлар. Фотосинтез сабакларда бара. Бәбәк оч-

ларында спорангийлы башакчыклар урнашкан, аларда споралар өлгерә (84 нче рәсем). Наратбашлар сазлыкларда, урман һәм басуларда үсә.

Плаун — урман үсемлеге. Аларның тар яфраклары туры һәм шуышма бәбәкләрне куе итеп каплап алган. Шуышма бәбәкләрдән өстәмә тамырлар китә. Спорангийлар, наратбаштагы кебек, башакчыкларда урнашкан, ләкин төзелеше үзгә.

ҮСЕНТЕК.

1. Тышкы төзелешләре буенча абагалар, наратбаш һәм плауннар бер-берсеннән нәрсә белән аерыла? Аларның уртаклыгы нәрсәдә? 2. Абага ничек үрчи? 3. Барлык абагасыманнарга нәрсә үзенчәлекле? 4. Абагалар, наратбаш һәм плауннар кайда үсә?

Абага һәм наратбашның төзелеше

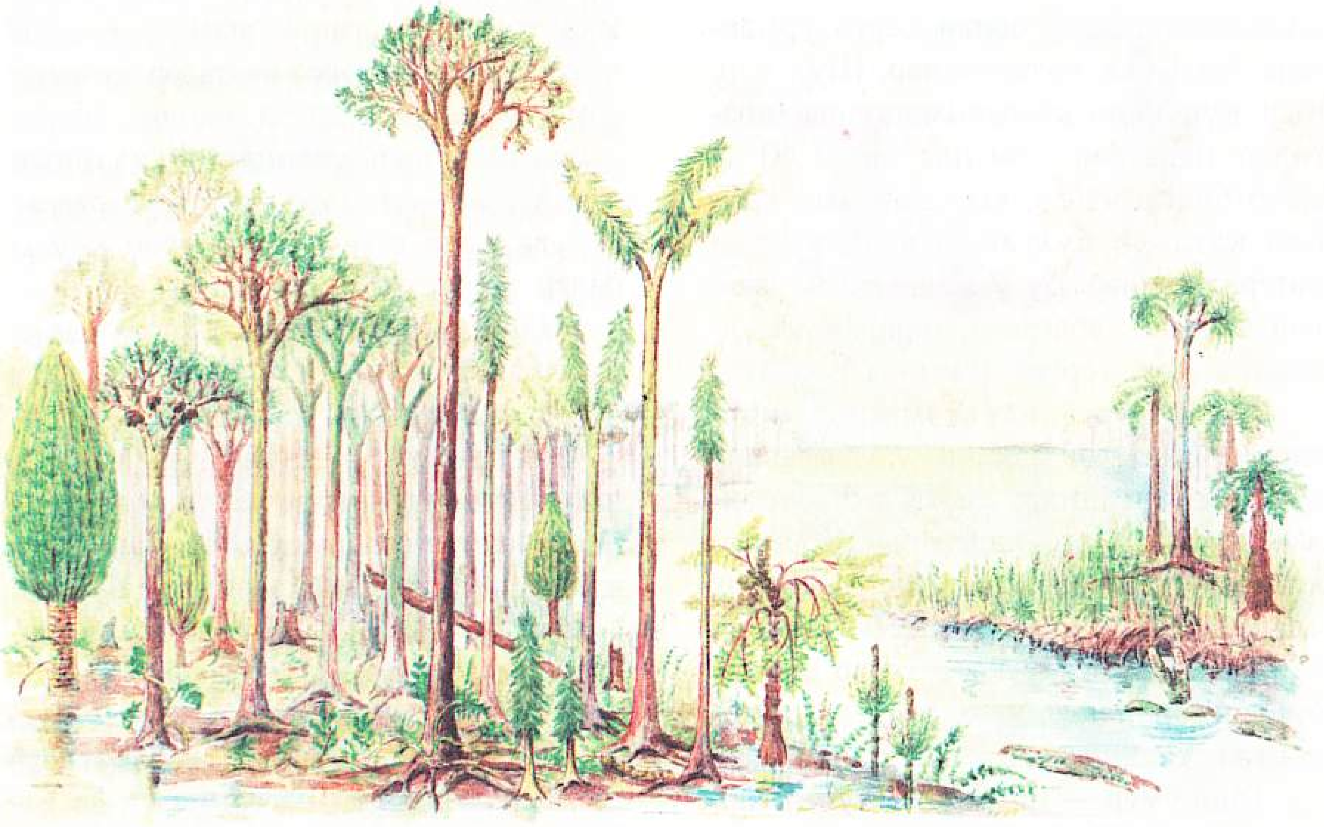
1. Споралы абага үсемлеген карагыз. Аның тамырчасын һәм тамырчадан киткән тамырларны табыгыз. Болар нинди тамырлар? Алар нинди тамыр системасын барлыкка китерәләр? Абага яфрагын карагыз. Бу нинди яфрак?

2. Абага яфрагының аскы ягындагы көрән калкымнарны табыгыз, аларда споралы спорангийлар урнашкан.

3. Микропрепараттагы споралы спорангийларны микроскопта 120 тапкыр зурайтып карагыз.

4. Кыр наратбашының, язгы бәбәген алып, тышкы төзелешен карагыз. Тамыр-

85 нче рәсем. Абагаларның күптөрлелеге



86 нчы рәсем. Ташкүмер чорындагы урман

часын табыгыз, аны җентекләп тикшерегез. Сабагын карагыз, сабакка сырышып үскән элпә сыман яфракларын табыгыз.

5. Бәбәк очында спорангийлы башакчыкларны табыгыз.

6. Кыр наратбашының җәйге бәбәген карагыз. Тамырчасын табыгыз һәм җентекләп карагыз. Сабагын һәм ян бәбәкләрдә урнашкан яфрак бөҗракларын карагыз.

7. Үзегез караган абага һәм наратбаш үсемлекләренең рәсемнәрен ясагыз. Рәсемдә тиешле язмаларны күрсәтегез.

§ 62. Абагасыманнарның күптөрлелеге. Абагасыманнар өстенлек иткән чор

Абагасыманнарның күптөрлелеге. Абагаларга бигрәк тә тропик һәм субтропик урманнар, аеруча тау урманнары, бай. Бирегә чын абагалар патшалыгы. Алар кайчак шундый күп булып үсә, хәтта башка үсемлекләрне басып китә.

Уртача киңлекләрдә абагалар шулай ук күптөрле (85 нче рәсем).

Борынгы абагасыманнар. Бик борынгы чорларда, 300 млн. ел элек, Җирдә климат һәркайда дымлы һәм җылы булган. Коры җирдә күп су җыелган. Иксез-чиксез сазлыклар һәм күлләр җәелеп яткан, алар сай диңгез култыклары белән кушылганнар. Галимнәр уйлавынча, су парының күп булуы җиргә яктылык төшүен киметкән, җиңелчә сибелмә яктылык урнашкан. Бу — абагасыманнарга уңайлы шартлар тудырган. Алар борынгы

ачыкорлыклылар белән бергә урманнар барлыкка китергәннәр. Шул чорның күп кенә абагасыманнары (абагалар, наратбаш һәм плауннар) 40 ар метр биеклектәге, юан кәүсәле, камбий катлавы булган чын агачларны хәтерләткәннәр. Бу урманнарның үләннәр капламы абагасыманнар һәм мүкләрдән генә торган (86 нчы рәсем).

Ташкүмер ясалу һәм аның әһәмияте. Бик ерак заманнарда урманнар нык сазланганнар, хәтта күп очракларда су астында калганнар. Корыган агачлар турыдан-туры суга ауганнар, аларны ләм һәм ком күмеп киткән. Миллион еллар буена агачлар басыла барганнар һәм, кислород кермәгәнлектән, ташкүмергә әверелгәннәр.

Ташкүмер — иң яхшы ягулыкларның берсе. Тепловозлар, җылылык электростанцияләренең, завод-фабрикаларның пар казаннары ташкүмер белән эшли.

Күмер Украинада (Донбасс), Себердә (Кузбасс), Казахстанда (Караганда күмер бассейны), Төньякта (Воркута) һәм башка күп урыннарда чыгарыла.

? **1.** Тропикада үсүче абагасыманнарның тышкы күренеше нинди? **2.** Җир йөзендә 300 млн. еллар элек нинди үсемлекләр үскән? **3.** Ташкүмер ничек ясалган? **4.** Халык хуҗалыгында ташкүмернең нинди әһәмияте бар?

§ 63. Ачыкорлыклылар бүлеге. Ылыслы агачлар — нарат һәм чыршы

Имән, юкә, өрәңгенең чыршы яки наратка охшамавын һәркайсыгыз белә, алар күбрәк үзара охшашканнар. Имән, юкә, усак — яфраклы агачлар, аларны чәчәкле үсемлекләргә кертәләр. Ә нарат һәм чыршы — ылыслы агачлар. Ылыслы агачларның үзенчәлеге аларның яфраклары — энәләре — үзенә бертөрле булуда гына түгел, бәлки үрчү ысулы белән дә аерылып торалар.

Наратның төзелеше. Гадәти ылыслы агач токымыннан булган нарат белән якыннанрак танышыйк.

Безнең илдә нарат урманнары шактый мәйданнарны били. Алар Европа өлешендә дә, Себер һәм Кавказда да бар. Елга үзәннәре буйлап комлы туфракларда эчкәре һәм далалы районнарга да үтеп кергән.

Нарат урманнарының (наратлыкларның) матурлыгы һәм мәһабәтлеге шагыйрьләргә һәм рәссамнарга да илһам биргән. М. Ю. Лермонтов, И. С. Никитин шигырьләрен, И. И. Шишкин картиналарын, татар язучыларының әсәрләрен исегезгә төшерегез әле.

Бу урманнардагы наратлар 30—40 метрлы төз алпамшалар булып утыралар. Аларның ботаклары очында гына үсә. Карт наратларның беренче ботаклары җирдән 10 метр биеклектән генә башлана. Нарат яктылыкны бик ярата. Шуңа күрә аның аскы ботаклары тиз корый. Башка агачлар күләгәсендә корыган ботаклар урынына яңалары үсеп чыга алмый.

Ә менә ачыклыкта үскән нарат бөтенләй башка күренеш ала. Кәүсәсе юан, ләкин тәбәнәк, төптән очка кадәр тармакланган. Нарат туфракка талымсыз. Алар комда да, кыяда да, сазлы җирдә дә үсә. Әйтергә кирәк, нарат — торф мүкләре белән килешенеп яши торган аз санлы агачларның

берсе. Хәер, сазлыкта үсә торган наратның тамыр системасы өске катламда, ә комлыкта үсә торганның, киресенчә, үзәк тамыры тирәнгә китә, ян тамырлар көчле үсә. Шуңа күрә ул суны тирәннән суыра ала. Наратның эрерәк ботаклары боҗрак ясап якынайган, аларга карап агачның яшен белеп була (ләкин бик карт агачныкын түгел).

Наратның энәсыман яфраклары — ылыс, аларның озынлыгы 3—4 см га җитә. Ылыслар, икешәрләп, бик кыска бәбәкләргә урнаша (87 нче рәсем). Алар кышка, күпчелек башка ылыслы агачларныкы кебек үк, коелмыйлар, бәлки 2—3 ел торалар. Шуннан соң гына ылыслар бәбәге белән бергә коела. Белгәнегезчә, кышын салкында үсемлек туң җирдән дымны ала алмый. Бу шартларда, су яфрак аша чыгып бетмәсен өчен, ылыслар калын тышчалы тиречек белән капланган була. Авызчыклар аз һәм алар батынкылыкларда урнашалар. Яфракта каналчыклар бәйләме ике генә була, һәм аларның ян тармаклары булмый. Шушы үзенчәлекләре аркасында, нарат дымны аз парга әйләндерә һәм корылыкны җиңел кичерә.

Чыршының төзелеше. Чыршы наратка охшаган һәм шул ук вакытта охшамаган да. Чыршының яфраклары шулай ук ылыслар, тик алар шактый кыскарак һәм чәнечкелерәк. Ылыслар бәбәктә куе булып урнашкан.

Биологик үзенчәлекләре буенча чыршы нараттан нык аерыла. Чыршы — күләгәгә чыдам агач, ул нарат һәм яфраклы агачлар ышыгында да үсә ала. Соңыннан ул янәшәсендәге

87 нче рәсем. Нарат ботагы

агачларга үзе күләгә ясый башлый һәм хәтта аларны узып та китә. Бу исә еш кына нарат һәм каен урманнарының чыршы урманына алмашынуына китерә. Ләкин бу грунт сулары якын уңдырышлы балчыклы туфракларда гына шулай була. Чыршының тамыр системасы тирәнгә китми, шуңа күрә ул комлыкта үсә алмый.

? **1.** Ни өчен чыршыны һәм наратны ылыслы агачлар дип атыйлар? **2.** Наратның үсеше өчен тирәлекнең нинди шартлары уңайлы? Чыршыга нинди шартлар кирәк, ни өчен? **3.** Нарат һәм чыршының тамыр системасы нәрсәсе белән аерыла?

Нарат һәм чыршы бәбәкләренең тышкы төзелеше. Ылысның микроскопик төзелеше.

1. Нарат бәбәгенең тышкы төзелешен карагыз. Бәбәктә ылыслар ничек урнашкан? Ылысның тышкы күренеше нинди?

2. Чыршы бәбәгенең тышкы төзелешен карагыз. Ылыслар бәбәктә ничек урнашкан? Тышкы күренеше белән чыршы ылысы нарат ылысыннан ничек аерыла?

3. «Нарат ылысы» микропрепаратын микроскопта — 56 тапкыр, ә аннан соң 300 тапкыр зурайтып карагыз. Ылысның аркылы киселешендә тышкы яктан каплап торган тыгыз тиречекне, батынкылыкларга урнашкан авызчыкларны табыгыз. Авызчыкларның санын исәпләгез.

4. Ни өчен нарат ылысы суны аз парга әйләндерә?

§ 64. Ачыкорлыклыларның үрчүе

Чыршы, нарат һәм башка ылыслы агачлар, шулай ук куаклар, чәчәкле үсемлекләр кебек, орлыктан үрчиләр. Ләкин чәчәкле үсемлекләрнең орлыгы җимеш эчендә өлгерә. Белгәнегезчә, җимеш чәчәктән, башлыча, җимешлектән ясала. Ылыслыларның җимешлеге дә, җимеше дә юк. Аларның орлыклары күркәләрдә, кабырчыклар арасында була.

Наратның ана күркәсе һәм аның төзелеше. Язын наратның яшь бәбәкләре очларында кечкенә-кечкенә (5 мм чамасы) кызгылт күркәләр күрергә мөмкин (87 нче рәсем). Болар — *ана күркәләр*. Күркәнең уртасы, яки үзәге була, анда кабырчыклар урнаша. Һәр кабырчыкның өске ягында икешәр орлык яралгысы була.

Наратның ата күркәсе һәм аның төзелеше. Наратта ана күркәләр белән бергә ата күркәләр дә үсә. Тик алар яшь бәбәкләрнең очында түгел, бәлки төбендәрәк урнаша (87 нче рәсем). Ата күркәләр вак, овал, сары төстә һәм тыгыз төркемнәргә җыелган була. Һәр ата күркә үзәктән һәм үзәктә урнашкан кабырчыклардан тора. Һәрбер кабырчыкның аскы ягында 2 шәр серкә капчыгы урнаша, аларда серкәләр өлгерә. Серкә капчыклары белән кабырчыклар — чәчәкле үсемлекләрнең серкәчләренә, ә капчыклары серкәлекләргә туры килә.

Наратта серкәләнү һәм аталану. Нарат серкәсе микроскопта бик кызыклы күренә. Аның һава тулган 2 зур куыкчыгы бар. Шул сәбәпле, серкә бик җиңел була, һәм аларны җил уннарча һәм хәтта йөзләрчә метрга очыртып алып китә.

Нарат серкәләре ана күркәләргә, ягъни орлык яралгыларына килеп эләккәч, аларның кабырчыклары йомыла һәм сагыз белән капланып ябыша. Бу вакытта орлык яралгылары әле аталануга әзер булмый, ул шактый соңрак, бер ел узып, икенче җәйдә генә була.

Ана күркәләр шул вакытка зураялар һәм яшелләнәләр (87 нче рәсем). Орлык яралгысы эчендә туклыклы тукыма — эндосперм ясала, һәм күкәй күзәнәкләр барлыкка килә. Аталану хәрәкәтсез ата гаметалар — спермийлар белән уза. Хәтерегезгә төшерегез әле, чәчәкле үсемлекләрнең ата гаметалары — спермийлары — шулай ук хәрәкәтсез, ә абагасыманнарның сперматозоидлары хәрәкәтчән. Шулай итеп,

ылыслылар бу яктан, абагасыманнарга караганда, чәчәкле үсемлекләргә якынрак торалар.

Нарат орлыгының яралуы һәм таралуы. Зиготадан яралгы ярала. Яралгы эндосперм исәбенә туклана. Орлык яралгысы үсеп орлыкка әверелә. Шулай итеп, наратта яңа үсемлекнең башлангычы анның орлыгы эчендә ярала. Орлык яралгыдан, эндоспермнан һәм орлык кабыгыннан тора, ягъни нәкъ чәчәкле үсемлекләрдәге кебек.

Орлык бер күзәнәкле спорага караганда авыррак, ләкин туклыклы матдәләр белән шактый ук яхшы тәэмин ителгән һәм ныграк саклана да.

Наратта аталану, серкә ана күркәгә килеп эләккәч, бер ел узгач кына булуын без әйткән идек инде. Ә орлыклар тагын ярты елдан соң гына, ягъни кыш азагында гына коелалар. Өлгергән ана күркә шушы вакытка көрән төскә керә һәм 4—6 см га җитә (87 нче рәсем). Өлгергән ана күркәнең кабырчыклары ачылгач, кабырчыкның өске ягында, аларның нәкъ төбендә парлашып яткан орлыклары күренә. Алар ачылган килеш, ягъни шәрә яталар. Шуңа күрә наратны һәм башка ылыслыларны (алар шулай ук нарат кебек үрчиләр) *ачыкорлыклылар* бүлегенә кертәләр. Наратның һәр орлыгында элпә канатчык була, алар орлыкларның җил белән таралуына ярдәм итәләр (87 нче рәсем).

Шулай итеп, ачыкорлыклылар, чәчәклеләр кебек, орлыктан үрчи. Ләкин орлык яралгылары җимешлекнең җимшәне эчендә түгел, бәлки күркәләрдә кабырчык өстендә үсә.

АНА КҮРКӘ. АТА КҮРКӘ. АЧЫКОРЛЫКЛЫ ҮСЕМЛЕКЛӘР.

1. Наратның ана күркәсенең төзелеше нинди? **2.** Наратның ата күркәсенең төзелеше нинди? **3.** Наратта серкәләнү һәм аталану ничек уза? **4.** Нарат орлыгының төзелеше нинди? **5.** Ни өчен наратны һәм башка ылыслы үсемлекләрне ачыкорлыклылар бүлегенә кертәләр?

Наратның ата һәм ана күркәсе, серкәсе һәм орлыгының төзелеше

1. Наратның ата күркәсен карагыз, алар сары төстә.

2. «Наратның ата күркәсе» микропрепаратын микроскопта 56 тапкыр зурайтып карагыз. Серкәсен табыгыз.

3. Микроскопта серкәне 300 тапкыр зурайтып карагыз. Серкә бөртегенең ян якларындагы һава куыкларын табыгыз. Бу куыклар серкәгә һавада тотылып торырга ярдәм итә. Аларны җентекләп карагыз.

4. Бер еллык ана күркәнең тышкы күренешен карагыз, ул кызгылт төстә.

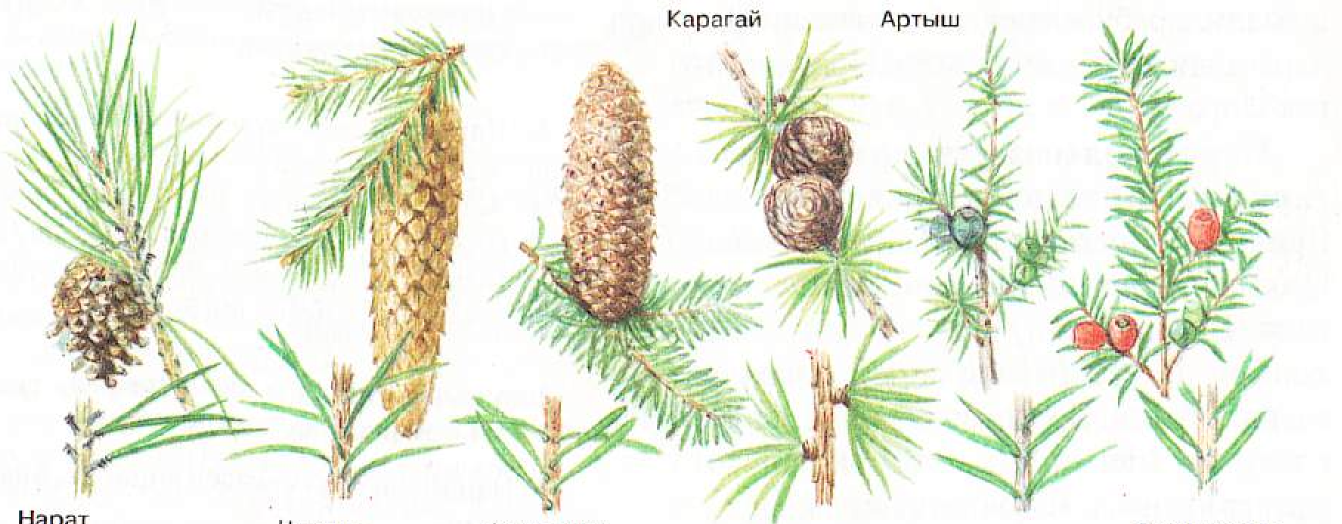
5. Өлгергән күркәне карагыз. Пинцет ярдәмендә бер кабырчыгын ачыгыз һәм анда яткан орлыкны алыгыз.

6. Орлыкны карагыз. Канатчыгын табыгыз, ул орлыкның җил ярдәмендә таралуына булышлык итә.

7. Дәфтәрегезгә орлык рәсемен ясагыз һәм язып куегыз.

§ 65. Ачыкорлыклыларның күптөрлелеге һәм әһәмияте. Ылыслыларның гомуми билгеләре

Ачыкорлыклыларның күптөрлелеге. Ачыкорлыклыларның күптөрлелеге гади нарат һәм Европа чыршысы белән генә чикләнми (88 нче рәсем). Җир йөзендә аларның 600 ләп төре исәпләнә, шуларның 200 гә якыны нарат төрләре. Барлык нарат-



88 нче рәсем. Ылыслыларның күптөрлелеге

ларның кыскарган бәбәкләре бар, ләкин ылыслары икешәрләп кенә түгел, 3, 4 һәм 5 әрләп тә урнаша. Ылысларның озынлыгы да төрлечә (Куба наратының — 30 см га кадәр).

Эрбет чикләвеген һәркайсыгыз яхшы белә. Бу — эрбет наратының орлыгы.

Алар Себердә һәм Ерак Көнчыгышта үсә. Җирле халык аларны «кедр» дип атап йөртә, ләкин бу дөрес түгел. Чын кедр (эрбет) безнең илдә кыргый хәлдә үсми.

Себердә, шулай ук Уралда, Кавказда һәм Карпатта ак чыршы (пихта) үсә (88 нче рәсем). Ак чыршы гади чыршыга охшаган, ләкин ылыслары йомшак. Гади чыршы һәм ак чыршының күркәләре наратныкына караганда озынрак һәм таррак, ләкин гади чыршының күркәләре — аска, ә ак чыршының өскә караган һәм алар бөтен килеш коелмый, бәлки, акрынлап, аерым кабырчыкларга аерылып коела (88 нче рәсем).

Безнең илнең көньягында яшәүчеләргә кипарис яхшы таныш. Бу агач Кырымның Көньяк ярына һәм Кавказның Кара диңгез яр буена үзенә бертөрле төс бирә. Чыршы, нарат һәм ак чыршыдан аермалы буларак, кипарисның яфраклары кабырчыксыман. Андый яфраклар, ылыска караганда да, суны азрак парга әйләндерә. Кипарисның туган җире — Кече Азия.

Чыршы һәм нарат шәһәрдә начар үсә, чөнки алар, яфраклы агачларга караганда, һаваның сафлыгына сизгеррәк. Ә менә карагай шәһәр шартларында бик яхшы үсә. Көзен аның ылыслары саргаеп коела һәм, яфраклы башка агачлар кебек, шәрә утыралар. Карагай — тиз үсә торган, яктылык яратучан, талымсыз агач. Карагай урманнары Себернең гаять зур киңлекләрен биләп тора, ул тигезлектә дә, тауларда да, ялангач кыяларда да үсә (88 нче рәсем).

Ачыкорлыклылар арасында күп кенә үзенчәлекле рекордлар очрый.

Мәсәлән, иң биек агачлар — гигант ылыслылар — секвойялар, яки мамонт агачлары. Секвойялар Төньяк Американың иң көнбатышында үсә. Күптән түгел 112 метр биеклектәге секвойя агачын таптылар. Секвойялар — бик юан агачлар. 80 метрга җиткән (ягъни бездәге иң биек наратлардан 2 тапкыр биегрәк) секвойя барлыгы билгеле. Аның кәүсәсенең җирдән 3 метр биеклектәге диаметры 8 метр. Мондый бер төп агач 1400 $м^3$ үзагач бирә. Шундый ук юанлыкта диярлек тагын бер агач аша автомобиль юлы уза.

Элегрәк безнең планетада иң озын гомерле агачлар секвойялар дип уйлаганнар. Хәзер 3000 еллык секвойялар барлыгы билгеле. Ләкин Америка наратының бер төре аннан да озаграк — 4900 ел яшәвен белгәннәр. Болар,— һичшиксез, иң озак яши торган организмнар. Шунысы гаҗәп, бу борынгы агачларның биеклеге 10 метрга җитәр-җитмәс һәм юанлыклары да чагыштырмача зур түгел.

Безнең илдә биеклекләре буенча да беренчелекне ылыслылар ала. Бу — Кавказ пихтасы, аның биеклеге 80 метрга җитә.

Ылыслыларның гомуми билгеләре. Ачыкорлыклыларның күпчелеге — ылыслы токымнар. Шуңа күрә без барлык ылыслыларга хас билгеләрне тикшерербез. Алар барысы да диярлек — агачлар, бик азлары гына — куаклар, яфраклары энәсыман яки кабырчыксыман, мәңге яшелләр (карагайдан башкалары). Ылыслыларның үзагачында чын үткәргеч каналлар булмый. Шуңа күрә аларда су чәчәкле үсемлекләрдәге кадәр тиз йөри алмый. Яфраклар өслегендә суның парга әйләнүен киметүче өстәмә җайлашулар булуы шуның белән аңлатыла.

Барлык ылыслылар чәер бүлеп чыгара. Чәер бүленеп чыгуның агач өчен файдалы булуына шик юк. Гадәттә, ул кәүсәнең зарарланган урынында бик тиз барлыкка килә һәм җәрәхәтне дәвалый. Чәернең «тереклек сагызы» дигән исеме шуннан алынган.

Ылыслыларның ата һәм ана күркәләре бар. Орлык яралгылары кабырчыкларда ачык яталар. Шуңа күрә ылыслыларны ачыкорлыклылар бүлегенә кертәләр.

Ачыкорлыклы үсемлекләрнең әһәмияте. Ачыкорлыклыларның практик әһәмияте гаять зур. Беренче әһәмияте: аларның үзагачлары төзелеш өчен файдаланыла. Моннан тыш, нарат һәм чыршының үзагачы күп кенә промышленность тармаклары өчен чимал булып тора. Әйтик, мәсәлән, наратның үзагачыннан — ясалма ефәк, ә чыршыныкыннан кәгазь алалар. Нарат һәм чыршы, башка ылыслы токымнар кебек үк, авыру кузгатучы микроорганизмнарны үтерә торган очучан махсус матдәләр бүлеп чыгаралар. Бу матдәләрне *фитонцидлар* дип атыйлар (грекча «фитон» — үсемлек һәм «цаедо» — үтерергә).

Ачыкорлыклылар төп урман токымнары булулары белән дә әһәмиятле. Безнең илдә урман мәйданнарының күпчелек өлешен ылыслы агачлар тәшкил итә. Урманнарның планетабызны кислород белән баетып торучы «яшел калкан» булуын һәркайсыгыз белә. Шунлыктан, ылыслы урманнарны тиз торгызу — урманчылыкның мөһим бурычларыннан берсе.

ФИТОНЦИДЛАР.

1. Сез, нарат һәм чыршыдан тыш, тагын нинди ылыслы агачларны беләсез? 2. Ни өчен шәһәрдә күбрәк карагай агачын утырталар? Ни өчен бу шартларда нарат һәм чыршы начар үсә? 3. Ылыслы агачларның нинди уртак билгеләре бар? 4. Ачыкорлыклыларның төп хуҗалык әһәмияте нинди? 5. Ачыкорлыклыларның табигатьтәге әһәмияте нинди?

4, 5, 6 параграфларны кабатлагыз.

§ 66. Чәчәкле үсемлекләр бүлеге. Аларның уртак билгеләре һәм күптөрлелеге

Чәчәкле үсемлекләрнең вегетатив һәм репродуктив органнарының төзелеше һәм функцияләре белән сез узган уку елында таныштыгыз. Әйдәгез, шуларның иң әһәмиятлеләрен искә төшерик.

Чәчәкле үсемлекләрнең уртак билгеләре. Бу бүлеккә кергән үсемлекләрнең төп үзенчәлеге — аларның чәчәкле булулары (47 нче параграф). Чәчәкле үсемлекләрнең икенче үзенчәлеге — аларның ябыкорлыклылыгы. Аларда орлык яралгысы җимешлекнең җимшәне эчендә генә барлыкка килә. Вакыт узу белән җимшән — җимешкә, орлык яралгысы орлыкка әверелә. Шулай итеп, орлыклар һәрвакыт җимеш эченә яшеренгән була. Шунлыктан чәчәкле үсемлекләрнең икенче исеме — *ябыкорлыклылар*.

Чәчәкле үсемлекләрнең тагын бер мөһим үзенчәлеге — икеләтә аталану. Серкә, җимешлек авызчыгына шытып кергәндә, ике спермий барлыкка килә. Аларның берсе — күкәй күзәнәк белән, ә икенчесе яралгы капчыгының үзәк күзәнәге белән кушыла. Беренче кушылу нәтиҗәсендә — яралгы, ә икенчесендә эндосперм ясала.

Әле әйтелгән үзенчәлекләр, ябыкорлыклыларны (чәчәклеләрне) башка үсемлекләрдән аерып торучы бердәнбер билгеләр булмаса да, ихтимал, иң аныклаучылардыр.

Чәчәкле үсемлекләрнең күптөрлелеге. «Чәчәк» бүлегендә чәчәкләрнең гаять төрле булуы турында сөйләнде инде. Ләкин чәчәкле үсемлекләрнең вегетатив органнарының төрлелеге дә шуннан калышмый. Тышкы күренешләре белән шулкадәр күптөрлелеккә ия башка бер генә үсемлек бүлеге дә юк. Чәчәклеләр арасында бик кечкенә үсемлекләр, су өстендә йөзеп йөри торган бака тәңкәсе кебекләре дә һәм 30 этажлы йорт биеклегендәге гигант эвкалипт кебекләре дә, нечкә сабаклы үләннәр һәм куәтле имән, кәүсәсенең диаметры 10 метрга җиткән баобаб кебекләре дә бар.

Ябыкорлыклыларның яфраклары искиткеч күптөрле. Хәтерлисездер, алар гади һәм катлаулы, юка һәм калын, утырма һәм саплы була. Формасы белән гитараны хәтерләткән, сөңгесыман, эче куыш көпшәгә охшаганнары, тишек-тишекледәре бар. Кайбер яфракларны гади күз белән көчкә күреп була, кактусныкы кебек, кылга яки чәнечкегә әверелгәннәре дә очрый. Яфраклары берничә метрлы үсемлекләр дә бар, мәсәлән, пальма. Табигатьтә нинди генә яфрак юк.

Чәчәкле үсемлекләрнең һәр җирдә үсүе безне таңга калдыра. Антарктиданы, иң ерак төньяк һәм карлы тау түбәләрен исәпләмәгәндә, чәчәкле үсемлекләр һәркайда үсә.

Ябыкорлыклыларның бик уңайсыз кебек тоелган шартларга да, мәсәлән, диңгез суына, тозлак туфракка, ялангач кыяларга, комлы чүлләргә гаҗәеп җайлашу сәләте, аларга үсемлекләр дөньясында өстенлек алырга мөмкинлек биргәндер, мөгаен.

Чәчәкле үсемлекләрнең табигатьтә киң таралуында нинди үзенчәлекнең аеруча әһәмиятле булуын тәгаен генә әйтүе авыр.

ЯБЫКОРЛЫКЛЫЛАР.

1. Чәчәклеләр бүлегенә кергән үсемлекләрне башка бүлек үсемлекләреннән аерып торучы төп билгеләр ниндиләр? **2.** Ни өчен чәчәкле үсемлекләрне ябыкорлыклылар дип тә йөртәләр? **3.** Ябыкорлыклы үсемлекләрнең күптөрлелеген нинди мисалларда күрсәтеп була?

47 нче параграфны кабатлагыз.

XI бүлектән без нәрсә белдек

Систематиканың төп берәмлеге — төр. Төрләр — ыругларга, ыруглар — семьялыкларга, семьялыклар — рәтләргә, рәтләр —классларга, класслар бүлекләргә берләшә.

Суүсемнәр — үсемлекләрнең җыелма группасы, ул берничә бүлектән тора. Бу группага яшел, көрән һәм кызыл суүсемнәр керә. Суүсемнәрнең вегетатив органнары булмый — болар түбән төзелешле үсемлекләр. Суүсемнәрнең бер күзәнәклеләре дә, күп күзәнәклеләре дә бар. Суүсемнәр женси, женессез һәм вегетатив ысуллар белән үрчи.

Мүкләр — югары төзелешле үсемлекләр, аларның вегетатив органнары (сабаклары һәм яфраклары) һәм күп күзәнәкле женси үрчү органнары бар. Барлыкка килгән сперматозоидлар сулы тирәлектә күкәй күзәнәккә әләгә. Зиготадан сапта утырган тартмачык үсә, аның эчендә споралар белән тулган спорангий була. Спорадан бөреле яшел җеп үсеп чыга (кайбер мүкләрдә — пластинка), бөреләр бәбәкләр җибәрә.

Абагасыманнарның тамыры, сабагы һәм яфрагы була. Яфракларының аскы ягында споралары белән спорангийлар ясала. Спорадан үсентек барлыкка килә. Үсентекнең аскы ягында махсус органнарда гаметалар ясала. Сперматозоидлар сулы тирәлектә күкәй күзәнәккә үтеп керә, зиготадан яфрак-сабаклы үсемлек үсә.

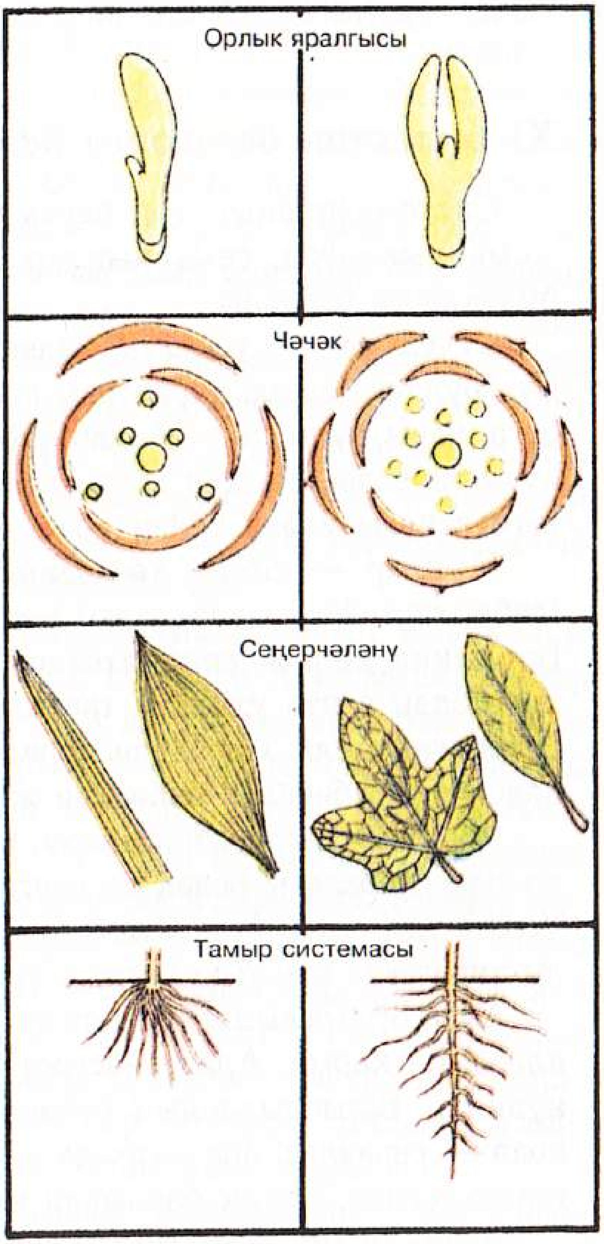
Ачыкорлыклылар бүлегенә кергән үсемлекләрнең күбесе ылыслылар классына карый. Алар энәсыман яки кабырчыксыман яфраклы агачлар яисә куаклар. Ылыслыларның бәбәкләрендә ата һәм ана күркәләр үсә. Ата күркәдә — серкәләр, ана күркәдә орлык яралгысы өлгерә. Серкәләнү һәм аталану нәтиҗәсендә, орлык барлыкка килә.

Чәчәкле (ябыкорлыклы) үсемлекләр үзләрендә чәчәк булу белән һәм аларның орлыклары җимеш эченә яшеренгәнлеге белән үзенчәлекле. Бу үсемлекләрдә икеләтә аталану була, беренчесе нәтиҗәсендә — яралгы, икенчесендә эндосперм барлыкка килә. Чәчәкле үсемлекләр җил һәм бөҗәкләр ярдәмендә яки үзеннән серкәләнә.

§ 67. Чәчәкле үсемлекләрнең классларга һәм семьялыкларга бүленеше

Чәчәкле үсемлекләр бүлегенең класслары. Чәчәкле үсемлекләр бүлеге төрләргә гаять бай, ул якынча 250 мең төрне үз эченә ала. Белгәнегезчә, бүлекләрне классларга, рәтләргә һәм семьялыкларга бүләләр. Чәчәкле үсемлекләрнең ике классы бар: ике өлешлеләр һәм бер өлешлеләр. Ике өлешлеләргә мисал итеп көнбагыш, борчак, алма, карбызны әйтергә мөмкин. Бездә үсә торган барлык яфраклы агачлар һәм куаклар ике өлешлеләргә керә. Бер өлешлеләргә, мәсәлән лилия, бодай, кукуруз, пальма керә. Бер өлешле үсемлекләр ике өлешлеләргә караганда дүрт тапкыр кимрәк.

Ике өлешлеләр һәм бер өлешлеләр бер-берсеннән күп үзенчәлекләре белән аерылып торалар. Шуларның кайберләре турында без узган ел ук сөйләгән идек, инде хәзер аларны искә төшерик (89 нчы рәсем). Ике өлешлеләрнең орлык яралгысы 2 орлык өлешеннән тора (классның исеме шуннан алынган). Бер өлешлеләрнең орлык яралгысы берәү генә. Ике өлешлеләрнең, кагыйдә буларак, яралгы тамырчыгыннан үскән төп тамыры яхшы үскән була. Шулай итеп, аларның үзәк тамыр системасы барлыкка килә. Бер өлешлеләрнең, мәсәлән суган һәм бодай кебекләрнең, тамыр системасы — чук, чөнки алар өстәмә тамырлар гына җибәрә. Бер өлешлеләрнең яфраклары бөтен читле, ландышныкы кебек дугасыман сеңерчәле яисә кукуруз һәм бодайныкы кебек параллель сеңерчәле. Ике өлешлеләрнең



89 нчы рәсем. Ике өлешле һәм бер өлешле үсемлекләрнең билгеләре

яфраклары төрле читле, ә сеңерчәләнүе каурыйсыман яки бармаксыман. Кайбер аерымлыклар чәчәкләрендә дә бар. Төп аерымлык — чәчәк өлешләренең саны буенча билгеләнә: бер өлешлеләрдә һәр рәттә 3 кә бүленә торган санда (мәсәлән, 3 касә яфрагы, 3 таҗ яфрагы, 6 серкәч), ә ике өлешлеләрдә чәчәк өлешләре, гадәттә, 5 кә яки 4 кә бүленә торган санда була.

Нинди дә булса бер билге буенча гына үсемлекнең ике өлешлеме әллә бер өлешлеме икәнен белеп булмый. Мәсәлән, казаяк һәм җир җиләгенең тамыр системалары — чук, ләкин билгеләр җыелмасы аларның ике өлешлеләргә керүен күрсәтә. Урта полоса урманнарында үсә торган карга күзенең чәчәк тирәлеге 8 яфракчыктан тора, ләкин ул үзе бер өлешле үсемлек. Шулай итеп, чәчәкле үсемлекнең кайсы класска керүен ачыклау өчен, әлеге үсемлекнең барлык билгеләрен белергә кирәк.

Чәчәкле үсемлекләрнең семьялыклары. Чәчәкле үсемлекләрне семьялыкларга бүлгәндә, билгеләр җыелмасына, башлыча, чәчәкләре һәм җимешләре төзелешенә карыйлар. Чәчәкле үсемлекләрнең никадәр күптөрле булуын аларның семьялыкларының саны ук күрсәтә: алар 250 дән дә ким түгел. Болар арасында берничә генә төрне, ә кайчак хәтта бердәнбер төрне үз эченә алган семьялыклар бар. Аның каравы икенчеләре гаять зур, алар меңнәрләгән төрне берләштерәләр. Иң зур семьялыклар, гадәттә, бөтен тулылыгы һәм төрлелеге белән хайваннар, бигрәк тә бөҗәкләр ярдәмендә серкәләнүгә җайлашкан төрләрдән тора. Ике өлешлеләр классыннан катлаулы чәчәклеләр семьялыгы шундыйларның берсе, ул 25 меңгә якын төрне берләштерә. Бер өлешлеләр классыннан орхидеяләр семьялыгында шулкадәр үк диярлек төр исәпләнә. Җил ярдәмендә серкәләнүче үсемлекләрдән кыяклылар семьялыгында кимендә 10 мең төр исәпләнә.

Безнең илдә 250 семьялык үсемлекләренең барысы да очрамый. Мәсәлән, кыргый хәлдә пальма — тропик илләрдә, ә кактуслар Америкада гына үсә. Икенче бер семьялык үсемлекләре, киресенчә, уртача климатлы илләрдә күбрәк таралган, мәсәлән, әвернә чәчәклеләр һәм казаякчалар. Өенчеләре, күбәләк чәчәклеләр, кыяклылар һәм катлаулы чәчәклеләр барлык илләрдә диярлек очрыйлар.

Без, әлбәттә, бу семьялыкларның барысын да түгел, ә кайберләрен генә тикшерербез. Ике өлешлеләр классыннан роза чәчәклеләр, күбәләк чәчәклеләр, паслёнчалар, катлаулы чәчәклеләр семьялыклары белән, ә бер өлешлеләр классыннан лаләчәләр һәм кыяклылар семьялыклары белән танышырбыз. Бу семьялыкларны сайлап алып өйрәнүебез безнең ил җирлегендә аларның киң таралуы һәм хуҗалык ягыннан әһәмияте зур булуы белән аңлатыла.

?

1. Ике өлешлеләр һәм бер өлешлеләр класслары нинди билгеләре буенча аерылалар? **2.** Чәчәкле үсемлекнең кайсы класска керүен бер генә билгесе буенча белеп буламы? Ни өчен? **3.** Семьялыкларны аерып күрсәткәндә төп нинди билгеләр алына?

§ 68. Ике өлешлеләр классы. Гөләп — роза чәчәклеләр семьялыгыннан

Җәйнең беренче яртысында, урман итәкләрендә, бакчаларда гөләп чәчәк атып утыра. Гөләпнең кыргый роза икәнен күбебез белеп тә бетермидер әле. Ничек инде гөләп кыргый роза булсын икән?

Гөләпнең таҗ яфрагы — 5, ә розаның шактый артыграк. Ләкин эш шунда ки, гөләпнең күпсанлы серкәчләре (100 дән артык) таҗ яфрагына әверелергә мөмкин. Бу исә аларның чәчәк өлешләренең уртак чыгышы турында сөйли. Шулай итеп, розаның катмарлы чәчәкләре барлыкка килә. Розаны борынгы заманнардан үстереп килгәннәр. Ул заманнан бирле розаның 25 меңгә якын төре чыгарылган.

Гөләпнең башка билгеләрен дә әйтеп үтик (90 нчы рәсем). Аның чәчәкләрендә ачык төстәге таҗдан башка, үзенә бер төрле төзелешле 5 яфракчыктан торган кәсәсе дә бар. Ике кәсә яфракчыгының ике чите дә тешле, берсенең бер генә чите тешле, ә калган икесе бөтенләй тешсез. Роза һәм гөләпнең бу үзенчәлеген инде күптән белгәннәр (гөләпнең барлык төрләрендә дә түгел) һәм табышмак чыгарганнар: «Биш ир-туган — кемнәр алар? Икесе — сакаллы, икесе — сакалсыз, ә иң соңгы бишенчесе — гарип, сакалы булса — унда, эзе дә юк сулда».

90 нчы рәсем. Гөләп

Гөләпнең җимешлекләре дә серкәчләре дә күп, ә җимешлекләре бокалга охшаган чәчәк түшәге эченә яшеренгән. Аның йөнтәс җимешлек авызчыгы гына күренә. Гөләп чәчәгенең формуласы болай була: $К_5Т_5С_{\infty}Ж_{\infty}$. ∞ тамгасы серкәчләрнең һәм җимешлекләрнең күп булуын күрсәтә.

Гөләп һәм роза яфраклары һәрвакыт парсыз каурыйсыман катлаулы.

Җәй азагында чәчәк түшәге җимешнең сусыл тышчасына әверелә. Аның эчендәге җимешлекләрдән бер орлыклы җимеш-чикләвекчекләр үсә. Шулай итеп, гөләпнең җимешләрен барлыкка китерүдә чәчәк түшәге дә һәм күпсанлы җимешлекләр дә катнаша. Димәк, гөләпнең җимеше — сусыл чәчәк түшәгендә үскән *күпчикләвекчекләр* икән. Гөләп җимешләре витаминнарга, бигрәк тә С витаминына бай.

Роза — бакча гөлләренең иң матурларыннан берсе. Аның таҗ яфракларыннан промышленность өчен роза мае алалар.

КҮПЧИКЛӘВЕКЧЕК ҖИМЕШ.

1. Гөләп чәчәгенең төзелеше нинди? **2.** Гөләпнең җимеше нинди һәм ул чәчәкнең нинди өлешләреннән барлыкка килә? **3.** Розада катмарлы чәчәк ничек барлыкка килә?

Гөләпнең төзелеше

1. Гөләп куагының ботагын карагыз. Ул нинди үзенчәлеккә ия?

2. Гөләп яфракларын карагыз. Аның яфраклары нинди (гадиме әллә катлаулымы)? Алар сабакта ничек урнашалар? Яфрак сеңерчәләре нинди? Төпчек яфракларын табыгыз һәм аларны җентекләп карагыз.

3. Гөләп чәчәген тикшерегез. Аның чәчәк тирәлеге нинди (ике катлымы әллә гадиме)? Кәсәне табыгыз һәм җентекләп карагыз. Кәсә яфракларын санагыз һәм бу санны язып куегыз. Андый кәсә ничек дип атала? Чәчәк таҗын табыгыз. Таҗ яфракларын санагыз һәм бу санны язып куегыз. Андый таҗ ничек дип атала?

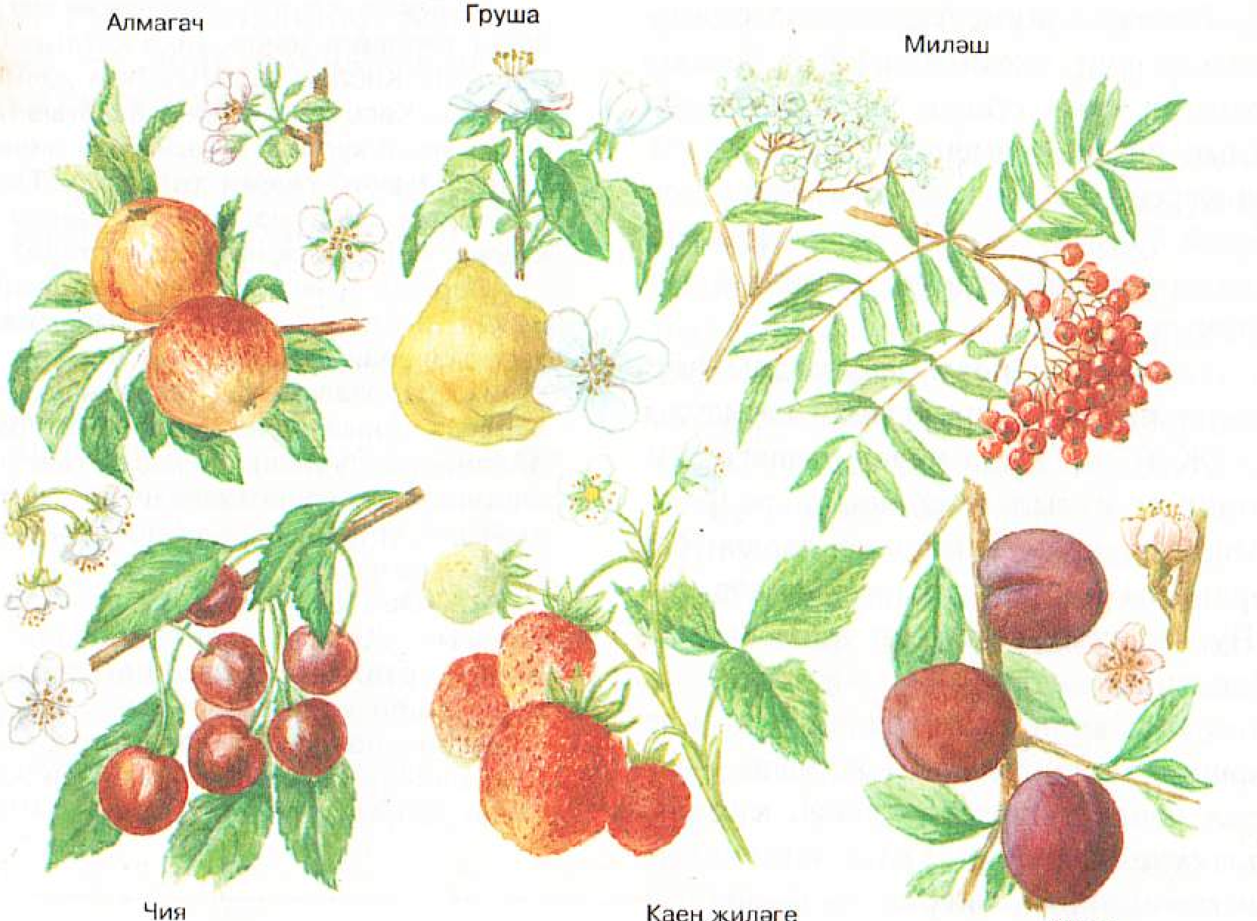
Серкәчләрен карагыз, аларның күплегенә игътибар итегез. Җимешлекләрне карагыз, алар да шулай ук күп.

Препаровальпычак белән чәчәкне буйга кисегез. Аның чәчәк түшәгенә һәм аны әйләндереп урнашкан кәсә, таҗ яфракларына, серкәчләргә һәм чәчәк түшәгенең төбендә урнашкан җимешлекләргә игътибар итегез.

4. Гөләп җимешенең тышкы төзелешен карагыз. Җимешне препаровальпычак белән урталай кисегез һәм аның эчке төзелешен карагыз. Җимешлекләрнең җимшәннәреннән чикләвекчек-җимешләр үскәнлегенә ышаныгыз. Гөләпнең җимеше ничек дип атала?

§ 69. Роза чәчәклеләр семьялыгына кергән үсемлекләрнең күптөрлелеге һәм гомуми билгеләре

Семьялыктагы үсемлекләрнең күптөрлелеге. Роза чәчәклеләр семьялыгы 3000 гә якын үсемлек төрен берләштерә, алар тышкы күренешләре белән күптөрле. Беришләре — алмагач, груша, миләш, шомырт кебекләре,— агачлар. Икенчеләре — гөләп кебек,— куаклар. Өченчеләре — күпьеллык үләннәр, җир җиләге, кысыр тигәнәк, тәңкә яфрак. Күпчелек роза чәчәкләрнең, гөләп, дүләнә, кура җиләге, кара бөрлегән кебекләрнең, энәләре яки чәнечкеләре бар. Әмма кайберләре бөтенләй чәнечкесез үсемлекләр.



91 нче рәсем. Роза чәчәклеләр семьялыгыннан җиләк-җимеш агачларының сусыл җимешләре

Бу семьялыкка кергән үсемлекләрнең яфраклары гаять күптөрле. Алмагачның гади яфракларын, каен җиләге яки җир җиләгенең — өчәрле катлаулы, кура җиләге һәм гөләпнең парсыз каурыйсыман катлаулы яфракларын исегезгә төшерегез.

Роза чәчәклеләрнең җимешләре тагын да төрлерәктер, мөгаен. Җимешләрдән алманы (алмагач, груша, миләш) (91 нче рәсем), каты төшле җимешне (чия, слива, шомырт) һәм күпчикләвекчекне (гөләп) барыгыз да белә. Каен җиләге һәм җир җиләгенең чәчәк түшәге кызыл, һәм ул итләч булып үсә, аның өслегендә коры чикләвекчек җимешләр урнаша. Бу шулай ук күпчикләвекчек, ләкин, гөләптән аермалы буларак, чикләвекчекләре эчтә түгел, бәлки итләч чәчәк түшәгендә.

Кура җиләген барыгызның да ашаганы бардыр, мөгаен, бу — *күп каты төшле җимеш.* Мондый җимеш бер чәчәк түшәгендә урнашкан вак каты төшле җимешчекләрдән тора.

Әлеге мисаллар сусыл җимешләргә кагыла. Ләкин бу семьялыкка кергән күп кенә үсемлекләрнең җимешләре коры күпчикләвекчек, мәсәлән,

92 нче рәсем. Коры җимешле кыргый роза чәчәклеләр

тәңкә яфрак, тәпичә, кысыр тигәнәкнең (92 нче рәсем). Кысыр тигәнәкнең чикләвекчек-җимешләрендә кеше киемәнә яки хайван йонына сырыштыра торган ыргакчыклар була. Кысыр тигәнәк әнә шулай тарала.

Семьялыктагы үсемлекләрнең гомуми билгеләре. Табигый ки, шундый сорау туа: бер-берсе белән һич охшашмаган үсемлекләр нинди билгеләре буенча бер семьялыкка керә икән? Беренче билге һәм иң мөһиме — чәчәкләренең төзелеше; ләкин бу яктан караганда да роза чәчәклеләр әвернә чәчәклеләр кадәр үк охшашмаганнар.

Роза чәчәклеләрнең чәчәгендә, кагыйдә буларак, ике катлы чәчәк тирәлеге, 5 аерым-аерым яфракчыклардан торган кәсә, 5 аерым-аерым яфракчыклардан торган таҗ. Серкәчләр күпсанлы; игътибар белән караганда, серкәчләрнең берничә рәт ясап урнашканын һәм серкәч җепләренең төрле озынлыкта булуын ансат күреп була. Җимешлекләре кура җиләге, каен җиләге яки гөләпнеке кебек күп яки чия һәм сливаныкы кебек берәү.

Димәк, җимешлекләр санына бәйле рәвештә, роза чәчәклеләр семьялыгына кергән үсемлекләрнең чәчәк формуласын болай яза алабыз: $К_5Т_5С_\infty Ж_\infty$, яки $К_5Т_5С_\infty Ж_1$.

КҮП КАТЫ ТӨШЛЕ ҖИМЕШ.

1. Роза чәчәклеләр семьялыгына кергән үсемлекләрнең чәчәк төзелеше нинди? **2.** Роза чәчәклеләр семьялыгына кергән үсемлекләрнең җимешләре нинди? **3.** Ни өчен кура җиләген, каен җиләген һәм чияне бер семьялыкка кертәләр?

§ 70. Роза чәчәклеләр семьялыгыннан җиләк-җимеш үсемлекләре

Роза чәчәклеләрдән кыйммәтле җиләк-җимеш агачлары бар. Болар — алмагач, груша, чия, слива, шәфталу, абрикос, айва, миндаль (бадәм). Җиләк культуралары да аз түгел. Мәсәлән, кура җиләге, каен җиләге, җир җиләге h. б.

Җиләк-җимеш культуралары. Сортларга алмагач кадәр бай бер генә җиләк-җимеш үсемлеге дә юктыр, мөгаен. Аның кимендә 20 мең сорты исәпләнә. 40 тан артык сортын галим-бакчачы И. В. Мичурин чыгарды. Һәрбер сорт үзенең формасы, төсе, җимешенең зурлыгы һәм тәме белән аерыла. Өлгерүен дә төрле срокларда өлгерәләр. Мәсәлән, Грушовка дигән иртә сорт — августта, бездә иң танылган алма — Антоновка — сентябрь азагында өлгерә.

Груша — шулай ук кыйммәтле җиләк-җимеш культурасы, ләкин бу үсемлек җылы яратканга, безнең илдә ул күбрәк көньяк районнарда үсә.

Әгәр без алма яки грушаны нәкъ уртадан аркылыга киссәк, һәрберсендә икешәр орлык яткан 5 оя күрербез. Җимешләре шундый төзелешле булганга, алмагач һәм грушаны орлыклы культуралар дип атыйлар, ягъни алар каты төшле чия, слива, абрикос һәм башкалардан аерылып торалар.

Каты төшлеләрдән безнең полосада *чия* киң таралган. Чиянең кайбер сортлары — агач, икенчеләре — биек куаклар. Ул — талымсыз үсемлек, шуңа күрә ярлы туфракта да үсә ала һәм шактый ук көчле салкыннарга чыдый.

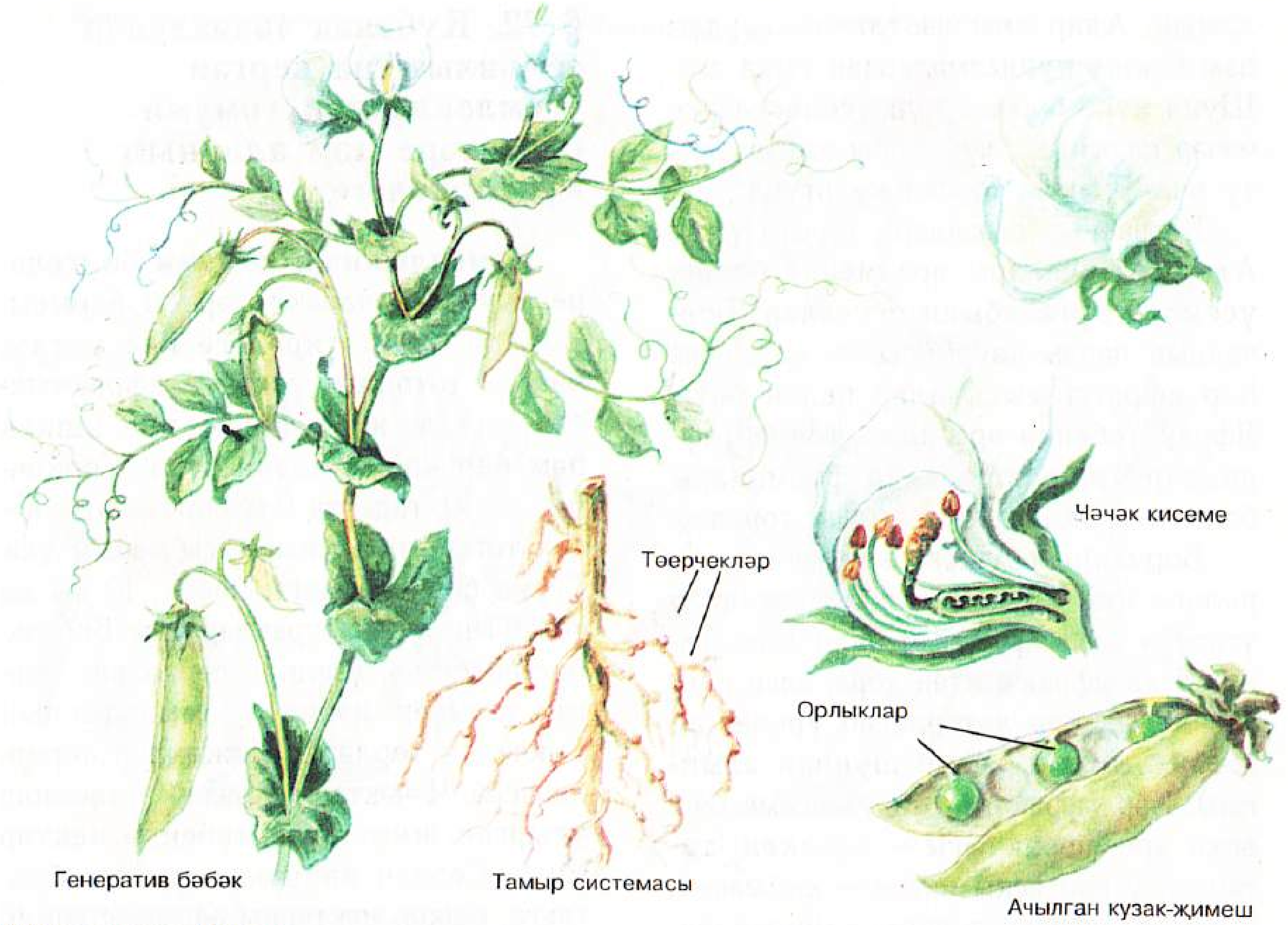
Бездә — *слива*, ә көньяк районнарда күбрәк *абрикос* һәм *шәфталу* үстерәләр.

Җиләк культуралары. Роза чәчәкле җиләк культураларына иң башлап кура җиләген һәм каен җиләген кертәләр. Кура җиләге — куак үсемлек, аның бәбәкләре 2 ел яши, икенче елга чәчәк ата һәм җимеш бирә, шуннан соң корый. Кура җиләген бакчада үрчетү белән генә чикләнмиләр, бәлки кыргый төрләренең дә җиләген җыялар. Илебезнең Европа өлеше, Себер, Кавказ урманнарында кура җиләгенең гаять зур әрәмәлекләре очрый.

Алда әйтелгән культуралардан аермалы буларак, каен җиләге яки җир җиләге — үләнчел үсемлекләр, алар шуышма бәбәкләр — столоннар җибәрәләр.

1. Сез нинди җиләк-җимеш культураларын беләсез? Нинди җиләк культураларын беләсез? **2.** Сез белгән җиләк культураларының җимешләрен ничек атыйлар?

Алмагачны ничек үстерәләр? Бу сорауга тулы җавап әзерләгез.



93 нче рәсем. Борчак

§ 71. Ике өлешлеләр классы. Борчак — күбәләк чәчәклеләр семьялыгыннан

Игүле борчак — иң борынгы культуралы үсемлекләрнең берсе, аны әле безнең эрага кадәр үк үстергәннәр. Борчакның туган җире — Әфганстан һәм Төньяк-Көнбатыш Һиндстан таулары. Ул бездә чәчү җирләренең шактый мәйданнарын алып тора. Бу культураны хәтта Поляр аръягында да игәләр, чөнки аның шытымнары —5 °С ка кадәр кыска вакытлы кырауларга чыдый. Борчак дымны бик ярата, дым бигрәк тә аның шытымнарына кирәк.

Борчак туклыклы азык үсемлеге буларак игелә. Аның орлыкларында 34% ка кадәр аксым бар, ягъни иттәге кадәр.

Игүле борчак (93 нче рәсем) — берьеллык үсемлек. Ул шактый тирәнгә китә торган көчле тамырлар җибәреп үсә. Бу тамырларда төерчекләр (бүлбечекләр) бар. Без алар турында үзгәргән тамырларны өйрәнгәндә сөйләгән идек инде (§ 24). Борчак уңышын җыеп алгач, аның тамыр системасы корый, һәм туфрак азотлы матдәләргә баеп кала. Бу бик мөһим, чөнки күпчелек үсемлекләр һавадагы азотны турыдан-туры үзләштерә

алмый. Алар аны азотлы тозлардан һәм башка кушылмалардан гына ала. Шуңа күрә борчак, күп үсемлекләрне чәчәр алдыннан, туфракны азотка баету өчен чәчелә торган культура.

Борчакның сабаклары турыга үсми. Алар мыекчалары ярдәмендә башка үсемлекләргә ябышып үсәләр. Борчакның парлы каурыйсыман катлаулы һәр яфрагы мыекчалар белән бетә. Яфрак төбендә эре яшел төпчек яфраклар урнашкан, алар формалары белән яфраклардан аерылып торалар.

Борчакның чәчәге эре, чәчәк тирәлеге ике катлы. Кәсәсе тоташып үскән 5 кәсә яфракчыгыннан тора. Таҗы 5 ак яфракчыктан тора, алар кунган күбәләкне хәтерләтеп урнашкан (семьялыкның исеме шуннан алынган). Һәр яфракчыкның үз исеме бар: өске эре яфракчыгы — *җилкән*, тоташып үскән аскы икесе — *көймәчек*, ә ике ян яфракчыклары — *ишкәкләр*.

Серкәчләре дә үзенә бертөрле үзенчәлекле. Алар — 10, шуларның 9 ы серкәч җепләре белән тоташа, ә унынчысы аерым утыра. Тоташып үскән серкәчләрдән ясалган көпшә йомылып ук бетми, анда ярык кала.

Җимешлектә авызчык, баганачык, җимшән ачык беленеп тора. Җимшәннән, кагыйдә буларак, серкәләнү нәтиҗәсендә кузак үсә.

Борчак чәчәгенең формуласы — $К_5Т_{3(2)}С_{(9)1}Ж_1$. Җәяләр чәчәкнең өлешләре тоташып үсүен күрсәтә.

?

1. Борчакның вегетатив органнарының төзелеше нинди? **2.** Борчак тамырларындагы төерчекләрнең нинди әһәмияте бар? **3.** Борчак чәчәгенең төзелеше нинди?

§ 72. Күбәләк чәчәклеләр семьялыгына кергән үсемлекләрнең гомуми билгеләре һәм аларның күптөрлелеге

Семьялыкның гомуми билгеләре. Күбәләк чәчәклеләрнең барысының да чәчәк тирәлеге ике катлы, кәсә — тоташып үскән 5 яфракчыктан, ә таҗ җилкәннән, ике ишкәк һәм бер көймәчектән тора. Серкәчләр — 10, гадәттә 9 ы борчактагы кебек тоташып, ә унынчысы аерым үсә. Торна борчагындагы кебек, 10 сы да тоташып үскән очраклар бар. Борчак, белгәнебезчә, үзеннән серкәләнә торган үсемлек, ләкин бу семьялыкның күпчелек төрләрен бөҗәкләр серкәләндерә. Чәчәктә серкәчләр уртасында утырган җимешлек төбендә нектар була. Серкәч көпшәсе ярыклы булганга, бөҗәк нектарны аерым утырган серкәч ягыннан, яннан суыра. Серкәчләрне һәм җимешлекне яшереп утырган көймәчекне этеп, бөҗәк үзенең корсагына, һичшиксез, серкәне ябыштыра һәм аны башка чәчәкләргә күчерә.

Күбәләк чәчәклеләр семьялыгына кергән үсемлекләрнең гомуми формуласы, борчакныкы кебек: $К_5Т_{3(2)}С_{(9)1}Ж_1$. Аларның чәчәкләре күпчелек очракта башча (тукранбашта) яки чук (торна борчагы, чебен кунаксасында) чәчәк төркеменә җыйналган. Җимеше — кузак.

Күбәләк чәчәклеләрнең чын яфраклардан тыш, төпчек яфраклары да була, һәм алар парлы каурыйсыман катлаулы да (борчак яки исле борчак-

94 нче рәсем. Күбәләк чәчәклеләр

та) яки парсыз каурыйсыман катлаулы да (дөя сеңерендә) булырга мөмкин. Гадәттә, алар өч яфраклы. Тукранбашның өч яфрагын кем генә белми икән! Бу өчәрле катлаулы яфраклар. Күбәләк чәчәклеләр арасында бармаксыман катлаулы яфраклылар да бар, мәсәлән, торна борчагы.

Семьялыктагы үсемлекләрнең күптөрлелеге. Күбәләк чәчәклеләр — чәчәкле үсемлекләрнең иң зур семьялыкларыннан берсе, ул 12 мең төрне берләштерә.

Урта полосаның болын-кырларында вика, кырлы борчак (чина), чебен кунаксасы, тукранбаш, люцерна киң таралган (94 нче рәсем). Далаларда, Кавказ арты һәм Урта Азиянең ташлы тау битләрендә күбәләк чәчәклеләр тагын да күбрәк үсә, биредә дөя сеңере ыругына караган төрләр гаять күп. Аларның яфраклары парсыз каурыйсыман катлаулы, ә чәчәк төркеме шәмәхә, алсу-кызыл яки сары чәчәкләрдән торган чук.

Иң корылыклы районнарда үсә торган *дөя чәнечкесе* дә күбәләк чәчәклеләргә керә. Аның, башка күбәләк чәчәклеләрнеке кебек, үзәк тамыр системасы суны 10—15 м тирәнлектән ала.

Күбәләк чәчәклеләр тропик илләрдә дә үсә. Аларның күбесе — лианалар,

куаклар һәм агачлар. Агачсыл күбәләк чәчәклеләр безнең илдә дә үсә, мәсәлән, *сары акация*, аның туган җире — Алтай. Эссе июль һавасында бу куак үскән җирдә өлгергән кузаклары шартлап ачылган тавыш ишетелеп тора.

Безнең илнең көньягында шәһәрләрдә *ак акация* күп үстерелә. Ак акациянең туган җире — Төньяк Америка. Бу агачка багышлап язылган әдәби әсәрләр аз түгел. Ул чук-чук булып салынып торган хуш исле ак чәчәкләргә күмелә. Бу вакытта шәһәрдә бөҗәкләрне җәлеп итеп торган хуш ис тарала.

?

1. Күбәләк чәчәклеләр семьялыгына кергән үсемлекләрнең чәчәк төзелеше нинди? Бу семьялык үсемлекләренең җимешләре нинди? **2.** Күбәләк чәчәклеләр семьялыгыннан булган үсемлекләрнең вегетатив органнары нәрсәсе белән үзенчәлекле? **3.** Күбәләк чәчәклеләр ничек серкәләнә? **4.** Күбәләк чәчәклеләр семьялыгыннан нинди үсемлекләр — агачлар, нindиләре — куаклар, ә нindиләре — үләннәр?

§ 73. Күбәләк чәчәклеләр семьялыгына кергән үсемлекләрнең хуҗалыктагы әһәмияте

Семьялыктагы иген культуралары. Күбәләк чәчәклеләр семьялыгыннан азык үсемлекләргә, борчактан тыш, фасоль, соя, арахис һ. б. ны да кертәләр.

Гади фасоль (95 нче рәсем) — берьеллык үләнчел үсемлек. Төпчек яфраклы өчәрле катлаулы яфраклары чиратлашып урнашкан. Чәчәкләре ак, алсу, җете кызыл, чук чәчәк төркеменә җыйналган.

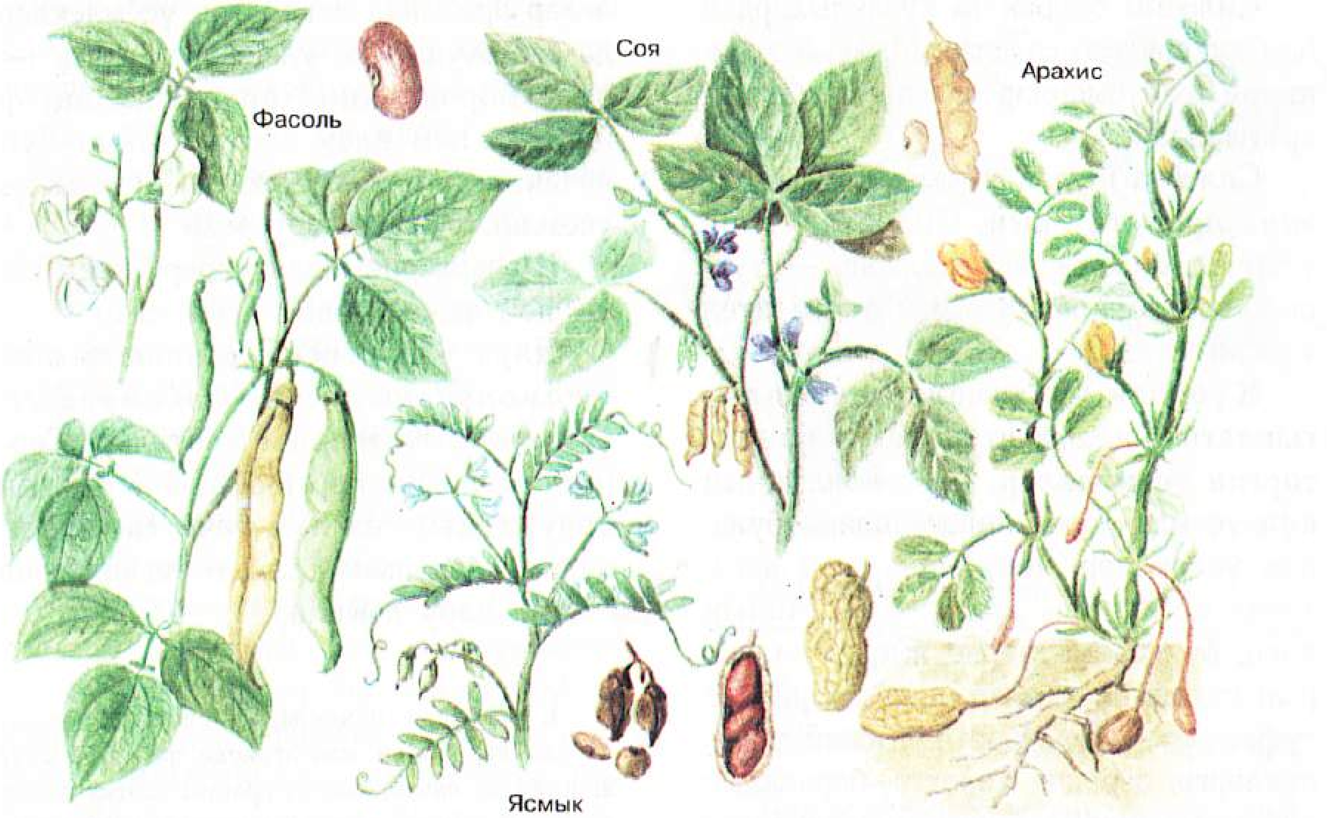
Азык итеп фасольнең орлыкларын файдаланалар, аның составында 30% ка кадәр аксым бар. Аның шулай ук яшел (өлгермәгән) кузаклары да файдаланыла.

Гади фасольнең туган җире — Көньяк Америка, аны биредә бик борынгы заманнарда ук игә башлаганнар. Перуда казу эшләре вакытында мумия тапканнар, аның кулында — кукуруз чәкәне, ә авызында мамык җепселләре төеремнәре һәм фасоль орлыклары була. Европага гади фасоль Американы ачканнан соң, ә Россиягә XVII гасырда керә.

Хәзерге вакытта бу культура зур мәйданнарда игелә, бигрәк тә тропикада. Безнең илдә фасольне, башлыча, көньякта үстерәләр. Бу үсемлек салкынны яратмый, аның каравы, борчакка караганда, корылыкка чыдамрак.

Күбәләк чәчәклеләр семьялыгыннан иң күп игелә торганы — *соя*. Ул бөтендөнья авыл хуҗалыгы җитештерүендә азык үсемлекләре арасында беренче урынны алып тора. Соя — үләнчел үсемлек, яфраклары өчәрле катлаулы (95 нче рәсем). Ул — бик борынгы культура, аны безнең эрага кадәр V меңенче гасырда ук игә башлаганнар. Соянын туган җире — Көньяк-Көнчыгыш Азия. Аны Ерак Көнчыгышта да үстерәләр.

Соя орлыгында 40% ка кадәр аксым һәм 25% май бар. Орлыкларыннан соя мае алалар, ул азык һәм лакбуяу промышленностьларында киң



95 нче рәсем. Күбәләк чәчәклеләр семьялыгындагы азык үсемлекләр

кулланыла. Маен сыгып алганнан соң, орлыклардан түп кала, ул исә промышленностьта җилем һәм пластмасса ясауда файдаланыла. Соя оныннан печенье, конфет, «сөт» һәм башка күпләгән продуктлар әзерлиләр. Соя орлыкларын азык итеп чи килеш тә кулланырга була.

Арахис, яки җир чикләвеген һәркайсыгыз белә. Ул — үләнчел үсемлек, яфраклары — парлы каурыйсыман катлаулы. Бу үсемлекнең үзенчәлеге шунда: аның кузаклары туфракта үсә. Арахисның чәчәкләре аталанганнан соң туфракка күмелә, шунда ачылмый торган кузаклар өлгерә.

Арахисның туган җире — Көньяк Америка. Аны Урта Азиядә игәләр. Арахис орлыклары аксымга (37% ка кадәр) һәм майга (45% ка кадәр) бай. Аннан арахис мае һәм азык промышленностенда файдаланыла торган түп алалар. Орлыклары шулай ук чи килеш һәм кыздырып ашарга ярый.

Семьялыктагы терлек азыгы культуралары. Күбәләк чәчәклеләр семьялыгында күпчелеге — терлек азыгы культуралары. Алар яшел килеш файдаланыла һәм *силос* ясаугa китә. Силосны терлекләр өчен үләнчел үсемлекләрнең яшел массасын әчетеп ясыйлар. Силос әзерләү өчен, кузаклы азык культуралары файдаланыла.

Силосны бигрәк тә кузаклылардан һәм кукуруздан салалар. Мондый азыкны ашаган сыерлар савымны шактый арттыралар.

Силоска шулай ук *люцерна*, *вика*, *эспарцет* та ярый. Силостан тыш, үләнчел күбәләк чәчәклеләрне — туксанбаш, люцерна һ. б. ны печән итеп тә киптерәләр.

Күбәләк чәчәклеләр семьялыгындагы ашлама итеп файдаланыла торган үсемлекләр. Бу семьялыкның күп үсемлекләрен яшел ашлама буларак үстерәләр, чөнки аларның вегетатив органнары азотка бай. Моның өчен, бу үсемлекләрне җирдә калдырып сукалыйлар, алар шунда чери һәм туфракны азотка баета. Андый үсемлекләргә, беренче чиратта, берьеллык люпинны (торна борчагын) кертергә кирәк. Бу — бармаксыман катлаулы яфраклы үләнчел үсемлек. *Чебен кунаксасы*, *вика*, *дөя сеңере* дә ашлама буларак файдаланыла.

Семьялыктагы декоратив һәм дару үсемлекләре. Күбәләк чәчәкләләр арасында декоратив үсемлекләр дә бар. Хуш исле үләнчел үсемлек — исле борчак киң таралган. Зәңгәр шәмәхә һәм алсу төстәге озын чук чәчәкле күпьеллык люпин декоратив үсемлек буларак үстерелә.

Шәһәрләрне яшелләндерү өчен сары һәм ак акацияне утырталар.

Дару үләннәренә *ланцетсыман термопсисны*, *дару тәкәмөгезен* һәм *төче тамырны* кертәләр. Термопсистан йөткергәннән эчә торган дару, тәкәмөгез һәм төче тамырдан сулыш юлларына салкын тигәндә эчә торган дару ясыйлар.

1. Күбәләк чәчәклеләр семьялыгыннан үсемлекләр нинди максатларда файдаланыла? **2.** Күбәләк чәчәклеләр туфракны азотка ничек баета? **3.** Бу семьялыкка кергән азык культураларының кыйммәте нәрсәдә? **4.** Күбәләк чәчәклеләр семьялыгыннан ниндиләре декоратив үсемлекләр? Ниндиләре дару үсемлекләре?

Таблица сызып, аның тиешле графаларына күбәләк чәчәклеләр семьялыгыннан үсемлек атамаларын языгыз.

Күбәләк чәчәклеләр семьялыгына кергән үсемлекләрне файдалану

Азык үсемлекләре	Терлек азыгы үсемлекләре	Декоратив үсемлекләр	Дару үсемлекләре

§ 74. Ике өлешлеләр классы. Паслёнчалар семьялыгына кергән үсемлекләр

Кара паслён. Яшелчә бакчаларында, иске нигез урыннарында, йорт яннарында еш кына *кара паслён* очрый (96 нчы рәсем). Бу — 50 см биеклегендәге берьеллык чүп үлән. Сабагы турыга үсә, тармаклы, яфраклары гади, чиратлашып урнашкан.

Кара паслён июньнән алып көз беткәнче чәчәк ата. Чәчәк тирәлеге ике катлы, кәсәсе тоташып үскән

5 яфракчыктан, тажы тоташып үскән 5 ак таҗ яфракчыгыннан тора. Серкәчләре — 5, серкәлекләре тоташып көпшә ясап үскән. Бу көпшә аша бердәнбер җимешлекнең баганачыгы уза. Шулай итеп, кара паслённың чәчәк формуласы: $К_{(5)}Т_{(5)}С_5Ж_1$.

Серкәләнгәннән һәм аталанганнан соң, яшел шар сыман җиләк үсә, өлгергәндә ул кара төскә керә.

Кара паслёнда, семьялыкның башка үсемлекләрендәге кебек үк, агулы матдәләр була, ләкин өлгергән җимешләре ашарга яраклы.

Әчкелтем-татлы паслён (96 нчы рәсем). Паслён ыругына әчкелтем-татлы паслён да керә. Бу — юан тамырчалы һәм гади яфраклы ярымкуакчык. Чәчәк төзелеше кара паслённыкы кебек, тик төсе ак түгел, бәлки шәмәхә төстә. Җимеше — йомырка сыман формадагы ачык кызыл төстәге җиләк.

Әчкелтем-татлы паслён дымлы ермакларда, куаклыклар арасында сулык буйларында үсә. Аның җиләкләре агулы.

Паслён ыругы. Әле без тикшереп узган ике төрне дә үз эченә алган паслён ыругы төрләргә бик бай, ул 1700 гә якын төрне берләштерә. Бу ыругның күпчелек төрләре кыргый хәлдә Җир йөзенең тропик, субтропик поясларында, күбрәк Көньяк Америкада үсә.

Кыйммәтле азык культуралары томат, бәрәңге, борыч, баклажан шушы ыругка керә.

? **1.** Паслён чәчәгенең төзелеше нинди? **2.** Паслённың җимеше нинди?

96 нчы рәсем. Паслённың төрләре

§ 75. Бәрәңге — паслёнчалар семьялыгыннан

Барыбызга да таныш бәрәңге паслён ыругына керә. Бу культуралы үсемлекнең тарихы бик кызыклы. Бәрәңгенең туган җире — Көньяк Америка (Чили һәм Перу), анда яшәүче халык бәрәңгене азык итеп инде бер генә мең ел файдаланмый. Европага бәрәңге 1565 елда, башта Испаниягә, аннан соң башка илләргә кертелә. Башта аны декоратив үсемлек буларак үстерәләр. Соңрак азык итеп бүлбеләрен файдалана башлыйлар, ләкин озак еллар бәрәңге байлар ризыгы булып исәпләнгән. Бары тик XVII гасыр азагында гына бәрәңгене Европада азык культурасы буларак күпләп үстерә башлаганнар.

Россиядә бәрәңге Петр I вакытында күренә башлый. Читтән кертелгән бәрәңге бөтен Россиягә таратыла.

Бәрәңге (97 нче рәсем) — теленмә яфраклы үләнчел үсемлек. Аның җир

97 нче рәсем. Бәрәңге

асты бәбәк-столоннары юантыкланып күзле бүлбеләр барлыкка китерә.

Бәрәңге чәчәгенең төзелеше кара паслённыкы кебек. Чәчәкләре, гадәттә, үзеннән серкәләнә. Көзгә җимешләр — яшел җиләкләр өлгерә.

Орлыктан үстергән үсемлекләр беренче елда әстерхан чикләвеге кадәр генә бүлбеләр бирә. Шуңа күрә бәрәңгене яңа сортлар чыгарасы булганда гына орлыктан үрчетәләр. Бәрәңгене, гадәттә, вегетатив ысул белән — бүлбедән үрчетәләр. Бүлбенең өлешләрен генә дә файдаланырга мөмкин, тик алар күзле булырга тиеш.

Бәрәңгене саклаганда, аны үрдермәскә тырышалар. Ә инде утыртырга әзерләгәндә, аларны еш кына якты бүлмәдә 12—16 °С та башта үрдерәләр. Мондый шартларда кыска нык үрентеләр үсә, һәм алар утыртканда сынмыйлар.

Бәрәңгене үрдереп утырту аның үсешен тизләтә.

Бәрәңгене язын, туфрак 8—10 °С ка кадәр җылынгач, 5—10 см тирәнлеккә рәт-рәт утырталар. Бүлбеләр арасын 30—40 см, ә рәт араларын 60—70 см калдыралар.

Бәрәңге тишелеп чыгып үсә башлагач, аның төбен өеп, рәт араларын йомшартып торалар. Бәрәңгенең төбен өю, яңа өстәмә тамырлар һәм столоннар җибәрүгә һәм, димәк, бүлбеләрнең күп ясалуына булышлык итә.

Хәзерге вакытта бәрәңгенең 100 дән артык сорты чыгарылды, алар формалары, зурлыклары, бүлбеләрнең төсе, өлгерү сроклары, төрле климатик шартларга җайлашулары, авыруларга бирешмәүчәнлекләре белән аерылып торалар.

Бәрәңге — азык, техник һәм терлек азыгы культурасы. Бүлбеләре крахмалга, аксым һәм витаминнарга бай. Әлбәттә, бәрәңге азык продукты булырак бик әһәмиятле. Ләкин аннан промышленность өчен спирт һәм крахмал да алалар. Вак бүлбеләрне терлеккә ашаталар.

?

1. Бәрәңгене ни өчен паслёнчалар семьялыгына кертәләр? **2.** Бәрәңгене ничек үстерәләр? **3.** Бүлбе нинди функцияне башкара? Моны ничек дәлилләп була?

§ 76. Паслёнчалар семьялыгына кергән үсемлекләрнең күптөрлелеге һәм гомуми билгеләре

Семьялыктагы үсемлекләрнең күптөрлелеге. Паслёнчалар семьялыгында бәрәңге генә түгел, кеше өчен башка әһәмиятле азык, деко-

ратив, дару үсемлекләре дә бар. Паслён ыругына кара паслён, әчкелтемтатлы паслён, бәрәңге, баклажан керүе турында без әйткән идек инде. Баклажан — гади яфраклы берьеллык үсемлек. Аның җимеше — җиләк. Баклажанны шушы җиләкләре өчен үстерәләр (98 нче рәсем).

Баклажанның туган җире — Һиндстан. Аны, башлыча, Украинада һәм Молдовада үстерәләр. Кучкыл-шәмәхә төстәге грушасыман яки цилиндрик җимешләренең авырлыгы 2 кг га кадәр җитә.

Томатны (помидорны) җимешләре өчен үстерәләр. Бу үсемлек Европага XVI гасыр башында Көньяк Америкадан, бәрәңге кебек, декоратив үсемлек буларак кертелә. Россиядә томатны азык үсемлек буларак XVIII гасыр азагында гына үстерә башлыйлар.

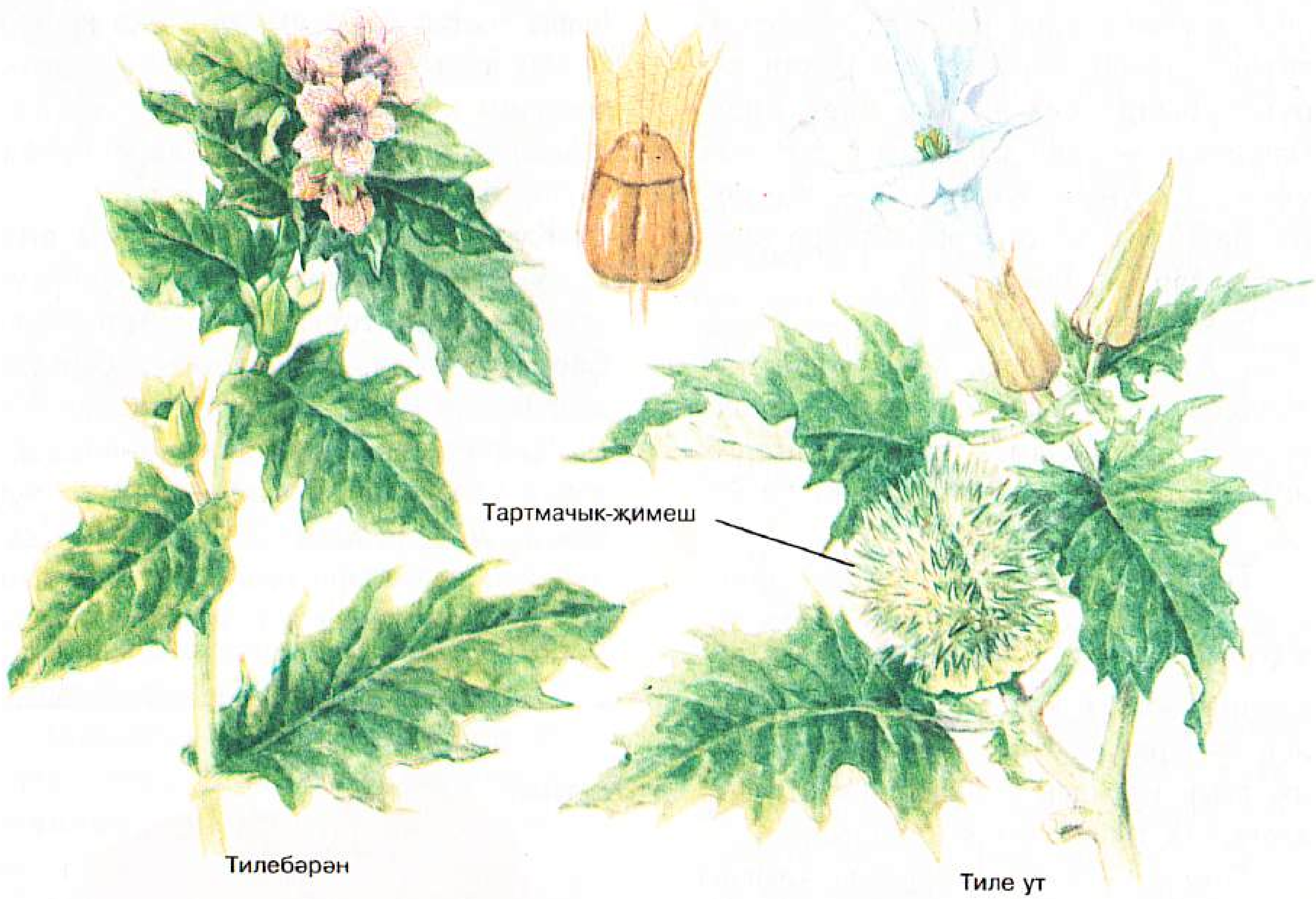
Томат — теленмә яфраклы үләнчел үсемлек. Аның үзеннән серкәләнә торган чәчәкләренең төзелеше бу семьялыкка кергән башка төрләрнеке кебек. Томатның өлгермәгән җимешләре агулы, ләкин өлгергәндә агу тулысынча таркала. Өлгергән җимешләре витаминнарга бик бай. Томат — җылы яратучан үсемлек, шуңа күрә җылы парникта аның үрентеләрен үстерәләр, аннан соң ачык грунтка чыгарып утырталар. Украинаның көньягында, Молдова, Әрмәнстан, Урта Азия республикаларында җимеше 250 шәр граммлы томат сортларын үстерәләр. Помидорны шул килеш тә, эшкәртеп тә (сок, соус, тозлап, маринадлап) ашыйлар.

Берьеллык борыч җылыга тагын да таләпчәнрәк. Аны, башлыча, Кавказда үстерәләр. Борычның төрле сортлары бар, алар тәмнәре һәм төсләре (сары төстән алып кызыл төскә кадәр) белән аерылып торалар. Берьеллык борычны кузаклы борыч дип тә атыйлар, ләкин аның җимешләре кузак түгел, бәлки җиләк.

Кузаклы борыч дигән исем аңа кайбер сортларының җимешләре кузакка охшап торган өчен бирелгән. Барлык яшелчәләр арасында берьеллык борыч С витаминына иң бае.

Кайбер паслёнчаларны чәчәклекләрдә үстерәләр. Болар — *бакра гөл* һәм *хуш исле тәмәке*. Хуш исле тәмәкенең чәчәкләре төнгә ачыла. Аның ак төсе һәм көчле исе эңгер-меңгердә

98 нче рәсем. Паслёнчаларның культуралы төрләренең җимешләре



99 нчы рәсем. Паслёнчалар семьялыгына кергән үсемлекләр

очучы күбәләкләрне, ягъни серкәләндерүчеләрне җәлеп итә. Бакра гөл һәм хуш исле тәмәкенең җимеше, алда без тикшергән төрләрдән аермалы буларак — *тартмачык* (§ 50).

Паслёнчалардан кыр үләннәре бездә бик аз очрый. Әмма алар турында әйтми калырга да ярамый, чөнки алар арасында бик агулылары бар. Йорт яннарында, ташланган нигез буйларында *тилебәрән* (белена черная) һәм *тиле ут* (дурман обыкновенный) очрый. Тилебәрән үләнен (99 нчы рәсем) утырма чәчәкләренә, аның тонык аксыл таҗына һәм таҗ яфракчыкларындагы шәмәхә төстәге сеңерчәләренә карап ансат танып була. Тиле утның чәчәкләре ак, таҗы тар озын көпшә, ә көпшә телләре очлаеп тора. Бу үсемлекләрнең җимешләре — тартмачык. Тилебәрән тартмачыгы гына капкачлы була, ә тиле утның ул куе чәнечкеләр белән капланган һәм дүрткә ярылып ачыла.

Һәр ике үсемлек тә бик агулы. Бу үсемлекләр белән агулану очраклары аз түгел. Алардагы матдәләрне дарулар ясау өчен файдаланалар.

Семьялыктагы үсемлекләрнең гомуми билгеләре. Паслёнчалар семьялыгында 2300 гә якын төр исәпләнә. Аларның күпчелеге — үләнчел үсемлекләр, ләкин ярымкуак һәм куаклар да очрый. Паслёнчаларның яфраклары гади, бөтен читле яки өлешләргә бүлгәләнгән. Чәчәкләре, башлыча, чәчәк төркемнәренә тупланган. Барлык паслёнчаларның чәчәк төзелеше түбәндәгечә: ике катлы чәчәк тирәлеге, кәсә тоташып үскән 5 яфракчыктан, таҗ тоташып үскән 5 яфракчыктан тора, 5 серкәч, 1 җимешлек. Димәк, паслёнчалар семьялыгының чәчәк формуласы: $К_{(5)}Т_{(5)}С_5Җ_1$. Паслёнчаларның җимеше — я җиләк, яки тартмачык. Бу семьялык үсемлекләрендә, кагыйдә буларак, агулы матдәләр була.

?

1. Паслёнчалар семьялыгына кергән үсемлекләрнең нинди гомуми билгеләрен беләсез? **2.** Сез белгән нинди үсемлекләр паслён ыругына керә? **3.** Паслёнчалар семьялыгына кергән үсемлекләрнең кеше тормышында нинди әһәмияте бар?

§ 77. Ике өлешлеләр классы. Катлаулы чәчәклеләр семьялыгына кергән үсемлекләр

Дару тузганагы. Болында һәм аланлыкта, юл буйларында, парк һәм скверларда очрый торган дару тузганагын (100 нче рәсем), мөгаен, барыгыз да беләсездер. Тузганак — күпьеллык үсемлек. Аның яфраклары гади, тамыр яны таралгысына җыелган. Аерым сабакта кәрзин чәчәк төркеме урнашкан. Әйдәгез, бу чәчәк төркеменең төзелешен искә төшерик: үзәк сапның калынайган, тәлинкәсыман киңәйгән өлешендә утырма чәчәкләр урнашкан (46 нчы рәсем). Аскы яктан кәрзинне яшел яфракчыклар әйләндереп алган, ул *төргеч* дип атала.

Чәчәкләрнең төзелешен тикшерик. Тузганакның барлык чәчәкләре сары төстә һәм охшаш төзелешле. Чәчәк тирәлеге ике катлы, кәсә ак төкчәләр бәйләме рәвешендә. Таҗы тоташып үскән биш яфракчыктан тора. Таҗ яфракчыклары түбәнге өлешендә көпшә рәвешендә тоташып үсә, ә өске өлешләре озын телгә охшап тора. Тел очында тоташып үскән таҗ яфракчыклары санынча 5 тешчек күренеп тора. Чәчәктәге 5 серкәчнең серкәлекләре, бергә тоташып, көпшә хасил итәләр. Көпшә эчендәге баганачыкта ике аерчалы җимешлек авызчыгы урнашкан. Мондый чәчәкне *телсыман*

100 нче рәсем. Тузганак

101 нче рәсем. Дару ромашкасы һәм зәңгәр чукмарбаш

чәчәк дип атыйлар. Тажның ачык төстә булуы бөҗәкләрне җәлеп итә, алар дару тузганагын серкәләндерәләр. Җимешлекнең жимшәненнән бик вак орлыкчалар өлгерә. Аларның һәркайсында озын аякчык, шул аякчык очында чук рәвешендәге төкчәләр була. Шуңа күрә мондый җимешләрне җил тиз тарата. Тузганак язын һәм җәй башында чәчәк ата.

Үсемлекнең исеме дә аның дару үләне икәнен күрсәтә. Аның тамырларыннан дару әзерлиләр, ул ашказаны-эчәк авыруларын дәвалау өчен кулланыла, медицинада тузганакның чәчәк төркемен дә файдаланалар. Тузганакның яшь яфракларыннан салат ясыйлар.

Иссез ромашка, яки болан күзе — катлаулы чәчәклеләрнең киң таралган тагын бер төре. Ул — берьеллык яки икееллык үсемлек, туры сабаклы һәм теленмә яфраклы. Чәчәк төркеме — кәрзин, аның кырыенда ак төстәге телсыман чәчәкләр. Ләкин тузганакның телсыман чәчәкләреннән аермалы буларак, бу чәчәкләр бер җенесле, җимешлекле чәчәкләр.

Чәчәк төркеменең уртасында икенче тип чәчәкләр — *көпшәсыманнары* урнашкан. Бу чәчәкләрнең тажы көпшә рәвешендә тоташып үскән биш яфракчыктан тора, аларның биш очы беленеп тора. Көпшәсыман чәчәкнең касәсе элпәсыман үсенте булып үзгәргән. Чәчәктәге 5 серкәчнең серкәлекләре бергә тоташып үскән; җимешлеге берәү, ике авызчыклы. Җимеше — орлыкча, өске очында элпәсыман үсентеләре бар.

Ромашканы шулай ук бөҗәкләр серкәләндерә, аларны эре ак телсыман чәчәкләре җәлеп итә.

Ромашканың икенче бер төре — дару ромашкасының кәрзиннәрен (101 нче рәсем) ашказаны-эчәк авыруларын дәвалау өчен файдаланалар.

Зәңгәр чукмарбаш. Без катлаулы чәчәклеләрнең көпшәсыман һәм телсыман чәчәкләрен тикшердек инде. Болардан тыш, әле аларда *бүрәнкәсыман* чәчәкләр дә була. Зәңгәр чукмарбашның (101 нче рәсем) кәрзине уртасында көпшәсыман чәчәкләр, ә кырыйларында бүрәнкәсыман чәчәкләр урнаша. Алар төпкә таба тарая бара, ә өске ягы тешле-тешле киңчел бүрәнкә рәвешендә. Бүрәнкәсыман чәчәкләрдә серкәчләр дә, җимешлек тә булмый, алар төсләре һәм зурлыклары белән серкәләндерүче бөҗәкләрне җәлеп итү өчен генә кирәк. Чукмарбашның зәңгәр төсләре генә түгел, башка төсләре дә очрый. Мәсәлән, бүрәнкәсыман чәчәкләре аксыл,

сары, алсу, шәмәхә һәм кызыл төсләре бар.

Көпшәсыман чәчәкләрнең җимшәннәреннән җирән чук бәйләмле орлыкчалар үсә.

Зәңгәр чукмарбаш безнең якларда һәркайда, бигрәк тә иген басуында, чүп үлән буларак очрый.

ТӨРГЕЧ ЯФРАКЛАР. КӨПШӘСЫМАН, ТЕЛСЫМАН, БҮРӘНКӘСЫМАН ЧӘЧӘКЛӘР.

1. Катлаулы чәчәклеләр семьялыгына нинди чәчәк төркеме хас? **2.** Катлаулы чәчәклеләр семьялыгына чәчәкләрнең нинди типлары хас? **3.** Көпшәсыман һәм телсыман чәчәкләрнең охшашлыгы һәм аерымлыгы нәрсәдә? **4.** Бүрәнкәсыман чәчәкләр нәрсә өчен кирәк?

§ 78. Катлаулы чәчәклеләр семьялыгына кергән үсемлекләрнең күптөрлелеге һәм гомуми билгеләре

Семьялыктагы үсемлекләрнең күптөрлелеге. Катлаулы чәчәклеләр — чәчәкле үсемлекләрнең иң зур семьялыгы, ул 25 меңгә якын төрне берләштерә. Безнең урманнарда, далаларда, елга буйларында, аланлыкларда бу семьялыкның күпләгән үсемлекләре үсә. Алар тундрада һәм чүлләрдә дә очрый, тропикада да, тауларда да күп үсә.

Катлаулы чәчәклеләр — башлыча күпьеллык яки берьеллык үләнчел үсемлекләр. Куакчыл төрләре тропик илләрдә очрый.

Катлаулы чәчәклеләрнең күпчелеге җәй уртасында, еш кына хәтта икенче яртысында да чәчәк ата. Барлык үләннәрдән иртәрәк, апрель башында, Европаның урта полосасында *үги ана яфрагы* чәчәк ата. Әле иңкүлекләрдә һәм урманда кар эреп бетәргә өлгерми, кояшка караган тау битләрендә үги ана яфрагының кәрзин чәчәк төркемнәре алтынланып утыра. Аның кырыенда берничә рәт булып тар телсыман чәчәкләр, уртада көпшәсыман чәчәкләр урнаша. Үсемлекнең исемен билгеләүче яфраклары чәчәктән соң күренә башлый. Яфракның өске ягы шома «салкын», аскы ягы йөнтәс, «җылы».

Белгәнебезчә, катлаулы чәчәклеләрнең кәрзинендә телсыман чәчәкләр генә (тузганак), телсыман һәм көпшәсыман (ромашка), бүрәнкәсыман һәм көпшәсыман чәчәкләр (чукмарбаш) булырга мөмкин. Катлаулы чәчәклеләрнең кәрзинендә көпшәсыман чәчәкләр генә булганнары да бар, мәсәлән, билчән һәм шайтан таягы.

Шулай итеп, кәрзин чәчәк төркемендә төрле чәчәкләр бергә туры килә. Чәчәкләрнең төсләре дә, кәрзиннең зурлыгы да төрлечә була. Көнбагышның кәрзине уннарча сантиметрлар белән исәпләнсә, кайбер әрем төрләренең миллиметрлар белән исәпләнә. Әлбәттә, мондый кечкенә чәчәк төркемендә берничә генә чәчәк була, алары да ачык төстә булмый, шуңа күрә бөҗәкләрне җәлеп итми. Хәер, әрем күп үсә торган ялан ярымчүлләрдә еш кына көчле җилләр исә, бу үсемлекләрнең җил ярдәмендә серкәләнүенә булышлык итә.

Семьялыктагы үсемлекләрнең гомуми билгеләре. Катлаулы чәчәклеләр, шундый күптөрле булуларына

карамастан, ансат танылалар. Аларның кәрзин чәчәк төркеме һәм аны аскы яктан әйләндереп алган төргеч яфракчыклар — бу семьялыкның иң үзенчәлекле билгесе. Чәчәк тирәлеге ике катлы, ләкин төкчәләр бәйләме, кабырчыклар яки әлпәләр рәвешендәге кәсә начар үскән. Таҗ тоташып үскән 5 яфракчыктан тора. Серкәчләре дә 5, серкәлекләре бергә тоташып үсә. Авызчыгы ике аерчалы бер җимешлек була. Барлык катлаулы чәчәклеләрнең җимешләре — *орлыкча*, аларның һәркайсында чук рәвешендәге төкчәләр (очкалаклар) була.

Чәчәк төркемендә төрле чәчәкләрнең, бигрәк тә телсыман һәм көпшәсыман чәчәкләрнең, бергә туры килүе аларны тышкы яктан бер чәчәккә охшатып тора. Кәрзинне аскы яктан каплап торган күпсанлы төргеч яфраклар, чәчәкне кәсә чолгап алган кебек, бу охшашлыкны тагын да арттыра. Семьялыкның ни өчен «катлаулы чәчәклеләр» дип аталуын шуннан да чамалап була.

? **1.** Катлаулы чәчәклеләр семьялыгына кергән үсемлекләрнең нинди гомуми билгеләре бар? **2.** Катлаулы чәчәклеләрнең күптөрлелеге нәрсәдә күренә?

§ 79. Катлаулы чәчәклеләр семьялыгына кергән үсемлекләрнең хуҗалык ягыннан әһәмияте

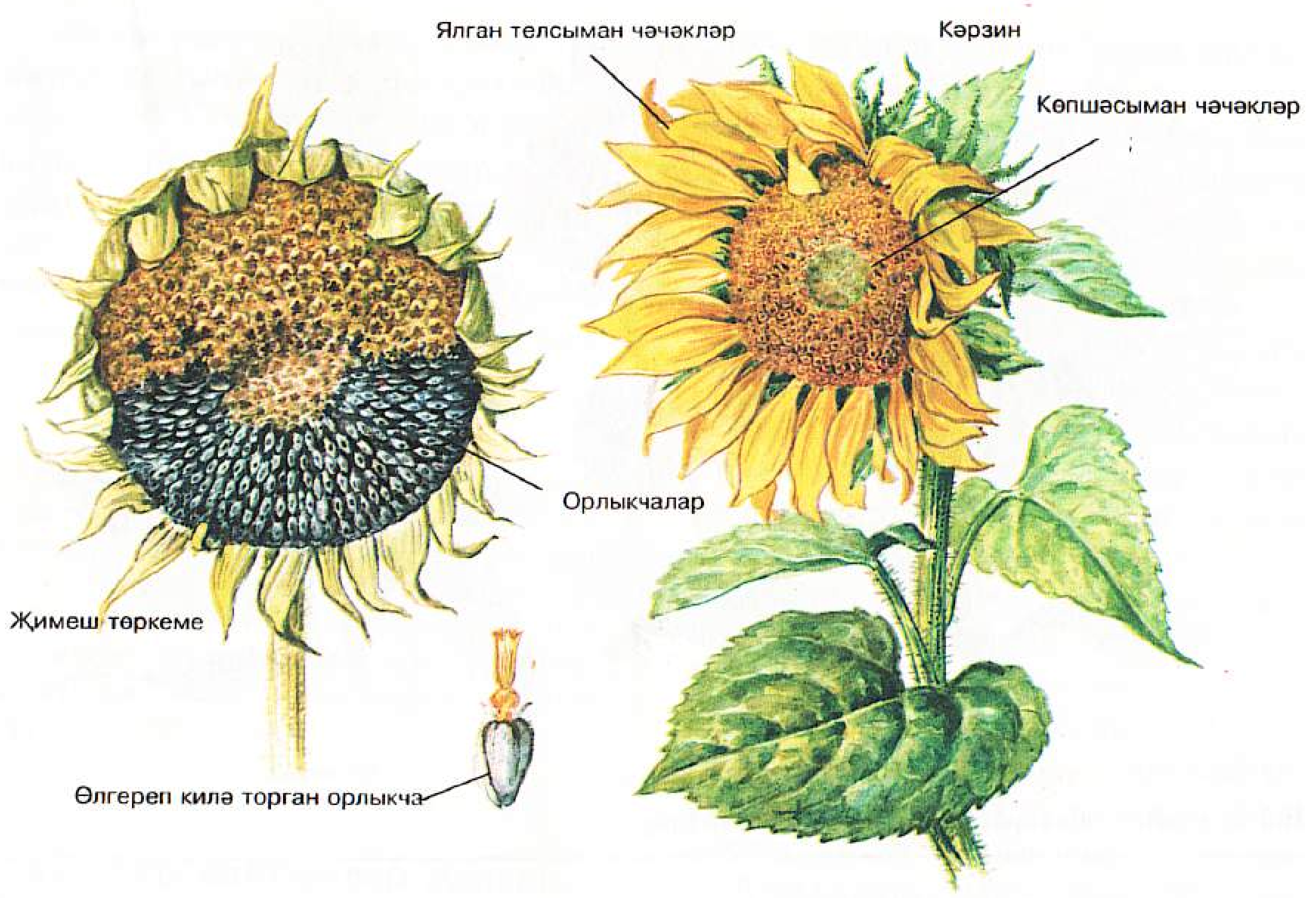
Семьялыкның азык үсемлекләре. Катлаулы чәчәклеләрнең иң әһәмиятле азык үсемлеге — *берьеллык көнбагыш*. Көнбагышның туган җире — Көньяк Америка. Европага аны XVI гасыр башында испаннар алып кергә, һәм башта ул декоратив үсемлек буларак үстерелә. Россиягә көнбагыш XVII гасырда килеп эләгә һәм озак вакыт декоратив һәм «азык» үсемлек булып исәпләнә. XVIII гасырда Россиядә көнбагыш орлыгыннан май алырга мөмкин булуы турында хәбәр басылып чыга.

Хәзер көнбагыш Россиянең Европа өлешенә урнашкан көньяк өлкәләрендә, эссе, коры җәйле Украина, Молдова, Казахстанда үстерелә.

Берьеллык көнбагыш (102 нче рәсем) — юан туры сабаклы биек (4 метрга кадәр) үсемлек, яфраклары эре, бөтен читле. Үзәк тамыр системасы туфракка 3 метрга кадәр үтеп керә. Туфракта дым җитәрлек булганда ул һаваның корылыгын җиңел кичерә.

Чәчәк төркеме, башка катлаулы чәчәклеләрнеке кебек, кәрзин, диаметры 20 см һәм аннан да артыгракка җитә. Уртада көпшәсыман чәчәкләр урнаша. Кырыйда урнашкан телсыман чәчәкләрдә серкәчләр дә, җимешлекләр дә булмый. Болары — биологик яктан бик мөһим чәчәкләр, аларны күреп килгән бөҗәкләр көпшәсыман чәчәкләрне серкәләндерә. Серкәләнеп аталанганнан соң, көпшәсыман чәчәкләрнең җимшәннәреннән эре һәм майлы орлыкча үсә.

Көнбагыш орлыкчасында 50% ка кадәр май була, академик В. С. Пустовойт җитәкчелегендә чыгарылган иң яхшы сортларында 57% ка кадәр. Көнбагыш орлыкларыннан сыек май алалар. Моннан тыш, көнбагыш мае



102 нче рәсем. Көнбагыш

маргарин, консервалар ясаганда кулланыла, сабын җитештерүдә тотыла. Көнбагыш орлыгын үзен генә дә күп кеше яратып ашый.

Көнбагыш терлек азыгы буларак та игелә, аның түбе терлекләр өчен кыйммәтле концентрат азык булып исәпләнә, ә яшел массасын силоска салалар.

Катлаулы чәчәклеләр семьялыгының тагын бер вәкиле — *салат* та азык үсемлегенә керә. Алда әйтелгән катлаулы чәчәклеләрдән аермалы буларак, кыргый салат безнең илдә киң таралган үсемлек. Ул көрәк сыман яфраклы биек үсемлек. Аның вак сары кәрзиннәре тузганакның берничә кәрзинен хәтерләтә. Якты кояш нурлары төшкәндә, барлык яфраклары да туптуры утыра һәм көньяк юнәлешкә карый. Игүле салатның кәрзиннәре кыргый салатныкы кебек. Ләкин яфраклары аз охшашкан — алар киңчел, бөтен читле, бик сусыл. Нәкъ менә шулар азык буларак яшел килеш кулланыла. Яфракларында витаминнар, тимер һәм фосфор тозлары күп.

Семьялыкның декоратив үсемлекләре. Катлаулы чәчәклеләр арасында гөл итеп үстерелә торганнары да күп. Хризантема — шундый гөлләрнең берсе. Аның туган җире —

103 нче рәсем. Декоратив катлаулы чәчәклеләр

Көнчыгыш Азия. Хризантеманы безнең эрага кадәр шактый элегрәк бакчаларда үстерүләре турында дәлилле мәгълүматлар бар. XVIII гасырда Кытайда инде 300 сорты булган, хәзер меңәрләгән сортлары бар. Хризантемалар иле булып Япония исәпләнә. Безнең илдә дә көньяк районнарда аның күп сортлары үстерелә.

Ә инде *кашкарый* (астра) һәм *дәлия* (георгин) (103 нче рәсем) — безнең урта полосада киң таралган бакча гөлләре. Бакча кашкарые, хризантема кебек үк — Көнчыгыш Азия, ә дәлия Үзәк Америка җиреннән чыккан. Дәлия — тамыр-бүлбеле биек үсемлек, чәчәк төркеме — кәрзин, алар шактый эре була, аркылы кисемдә еш кына 20 см га җитә. Дәлиянең ак, сары, кызыл, җете кызыл һәм башка төстәге меңәрләгән сортлары билгеле. Бездә һәм башка илләрдә дә үткәрелә торган дәлия күргәзмәләренә күпләгән чәчәк сөючеләр җыела.

Бакча кашкарые — берьеллык үсемлек. Кәрзин чәчәк төркеме дәлиянекенә караганда ваграк, аркылы кисеме, гадәттә, 7—10 см. Кашкарыйның җете кызыл, кызыл, зәңгәр, алсу, ак сортлары бар. Алар җиңелчә кырауларга гына бирешми, беренче кар яуганчыга кадәр чәчәк атып утыралар.

Без иң киң таралган катлаулы чәчәклеләрне санап үттек. Бакчаларда һәм скверларда күпләгән башка катлаулы чәчәклеләрне дә күрергә мөмкин. Мәсәлән, алтын шар, гербер, алтын чәчәк, бәрхет гөл.

Семьялыктагы дару үләннәре. Катлаулы чәчәклеләр арасында дару үләннәре бик күп. Бер генә даруханә дә аларсыз эшләми. Без дару тузганагы һәм иссез ромашка турында әйткән идек инде. Болардан тыш, урман тәмәкесе, дәрмана үләне, дару ромашкасы, саз кипкәре дә таныш дару үләннәре.

?

1. Катлаулы чәчәклеләр семьялыгына кергән үсемлекләрне кеше хуҗалыкның нинди тармакларында файдалана? **2.** Берьеллык көнбагышның хуҗалыкта нинди әһәмияте бар? **3.** Катлаулы чәчәклеләр семьялыгыннан ниндиләрен декоратив үсемлек буларак үстерәләр? **4.** Катлаулы чәчәклеләр семьялыгыннан нинди дару үләннәрен беләсез?

§ 80. Бер өлешлеләр классы. Лаләчәләр семьялыгына кергән үсемлекләр

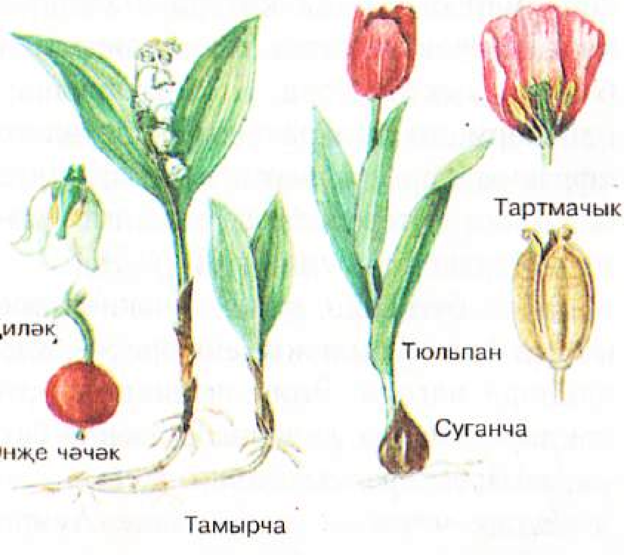
Тюльпан. *Тюльпаннар* — барыбызга да таныш язгы чәчәкләр. Кыр тюльпаннары Евразиядә һәм Төньяк Африкада таралган. Урта Азия тауларында һәм тау итәкләрендә, Казахстанда аның күп төрләре үсә. Кайчак бөтен җир кызыл һәм сары төстәге тюльпаннар белән чуарлана. Ләкин аларның күп төрләре Кызыл китапка кертелгән. Матур Грейт тюльпаны шундыйлардан.

Тюльпан (104 нче рәсем) — суганчалы үсемлек. Аның суганчасында, башкалардагы кебек үк, төпчәне — үзгәргән сабак һәм кабырчыклар — үзгәргән яфракларны күрергә мөмкин. Суганчаның тышкы кабыклары эчке итләч кабыкларына караганда юкарак. Төпчәдән кыска өстәмә тамырлар китеп, чук тамыр системасын барлыкка китерә. Суганчалы үсемлекләр өчен озын тамырларның кирәге юк, чөнки су һәм туклыклы матдәләр суганчаның үзендә тупланган була.

Тюльпан — коры җир үсемлеге. Җәен, көзен һәм кышын алар суганча хәлендә яши. Язын җир өстенә бәбәкләр чыгара. Тюльпан яфраклары кыяк яки ланцетсыман бөтен читле һәм дугасыман сеңерчәле. Чәчәк тирәлеге гади, таҗ рәвешендә, ачык төстәге 6 аерым яфракчыклардан тора. 6 серкәч, бер җимешлек, өч аерчалы авызчык. Чәчәк формуласы: $Ч_{т_6}С_6Ж_1$.

Бөҗәкләр ярдәмендә серкәләнеп, аталанганнан соң, күп орлыклы коры җимеш — тартмачык үсә.

Тюльпанны бакча гөле буларак үстерәләр. Беренче сортлы тюльпаннар Европага XVI гасырда Константинопольдән кертелә. Хәзерге вакытта



104 нче рәсем. Энҗе чәчәк һәм тюльпан

аларның 4000 ләп сорты билгеле. Алар төсләре белән генә түгел, формалары һәм чәчәкләренең зурлыклары белән дә күптөрле. Бу үсемлекне промышленность ысулы белән күпләп үстерү Голландиядә нык алга киткән.

Энҗе чәчәк. Лаләчәләр семьялыгының тагын бер үсемлеге — *энҗе чәчәк* (ландыш майский) һәркемгә таныш (104 нче рәсем). Ул, гадәттә, киң яфраклы урманнарда үсә, ләкин нарат һәм чыршы урманнарында да очрый. Кайчак хәтта урмандагы башка үләннәрне дә басып китә. Шулай да күп төбәкләрдә, бу матур үсемлекнең сирәгәеп баруын да истән чыгарырга ярамый, аны сакларга кирәк.

Тюльпаннан аермалы буларак, аның суганчасы булмый, өстәмә тамырлар җибәргән тамырчасы гына була. Дугасыман сеңерчәле ике яфрагы бар.

Энҗе чәчәк яз азагыннан алып җәй уртасына кадәр чәчәк ата, 5—10 ак чәчәктән торган чук чәчәк төркемен барлыкка китерә. Лаләнеке кебек, чәчәк тирәлеге гади, таҗсыман 6 яфракчыктан тора. Ләкин тюльпаннан аермалы буларак, чәчәк тирәлеге яфракчыклары, кечерәк кыңгыраучык барлыкка китереп, бергә тоташып үсәләр. Чәчәк формуласы: $Ч_{т(6)}С_6Ж_1$.

Җәй беткәндә, энҗе чәчәкнең эре кызыл һәм сусыл җимешләре — җиләкләре өлгерә. Энҗе чәчәкнең җиләкләре, башка лаләчәләрнеке кебек үк, ашарга яраксыз, алар агулы.

Энҗе чәчәк — дару үләне. Аннан алынган дарулар йөрәк авыруларын дәвалау өчен кулланыла.

1. Тюльпанның вегетатив органнарының төзелеше нинди? **2.** Тюльпанның чәчәк төзелеше нинди? **3.** Энҗе чәчәк белән тюльпанның вегетатив органнарында нинди охшашлык һәм нинди аерымлык билгеләре бар? **4.** Энҗе чәчәк һәм тюльпан чәчәкләренең бер-берсеннән нинди аерымлыгы бар?

Тюльпанның төзелеше

1. Тюльпанның җир асты органнарын карагыз. Суганчасы нинди тамырлар җибәрә? Алар нинди тамыр системасын барлыкка китерәләр?

2. Тюльпанның яфракларын карагыз һәм тасвирлап бирегез.

3. Чәчәген карагыз. Аның чәчәк тирәлеге нинди? Серкәчләрен һәм җимешлеген карагыз. Чәчәктә ничә серкәч һәм җимешлек бар?

4. Тюльпанның җимешен карагыз. Аны ачып, төзелешен тикшерегез. Җимеш эчендә ничә орлык барын билгеләгез (берме әллә күпме)? Җимешнең тибын ачыклагыз.

§ 81. Лаләчәләр семьялыгына кергән үсемлекләрнең күптөрлелеге, әһәмияте һәм гомуми билгеләре

Лаләчәләр семьялыгы 4000 төрне берләштерә, алар барлык материкларда үсә. Бу семьялыкта азык үсемлекләре дә, декоратив үсемлекләр дә һәм дару үләннәре дә бар.

Семьялыктагы азык үсемлекләре. Азык үсемлекләренә, беренче чиратта, суган ыругы вәкилләре керә, мәсәлән, башлы суган һәм сарымсак. Башлы суган (105 нче рәсем) — күпшә яфраклы суганчалы үсемлек.

Чәчәкләре вак, чатырсыман чәчәк төркеменә тупланган. Чәчәге бу семьялыкның без әлегә кадәр тикшергән төрләрнеке кебек: чәчәк тирәлеге гади, 6 яшькелт-ак яфракчыктан, 6 серкәч, бер җимешлектән тора. Җимеше — тартмачык, 6 орлыгы бар.

Башлы суган — иң мөһим яшелчә культураларыннан берсе. Безнең илдә 100 дән артык сорты үстерелә. Ашамлык итеп кулланыла торган суганчасы һәм кыяклары витаминга, бигрәк тә С витаминына бай.

Башлы суган кыргый хәлдә очрамый. Галимнәр әйтүенчә, суганны 6 мең ел элек Урта Азия һәм Кавказ тауларында үстерә башлаганнар.

Сарымсак (105 нче рәсем) шулай ук кыргый хәлдә очрамый. Ул Урта һәм Көньяк-Көнбатыш Азиядә безнең эрага кадәр берничә мең ел элек культуралаштырылган. Сарымсакның суганчасы катлаулы, вак суганчалардан — «тешләрдән» тора. Яфраклары яссы, кыяк яфрак. Сарымсакның кызыклы үзенчәлеге бар: аның еш кына чәчәкләре булмый, чәчәк урынына вак суганчалар үсә. Сарымсак суганчасы колбаса җитештергәндә, консерв промышленностенда, кыяр һәм гөмбә тозлаганда киң кулланыла.

Суган, сарымсак *фитонцидлы* үсемлекләр. Фитонцидлар — күп кенә бактерияләргә тәэсир итүче очучан матдәләр. Шуңа күрә алар йогышлы авыруларга каршы кулланыла.

Декоратив үсемлекләр. Без танышып үткән тюльпанның иң якын ырудашы — лаләләр дә матурлыклары белән тюльпаннардан калышмыйлар.

105 нче рәсем. Суган һәм сарымсак

Лалә тюльпаннан чәчәге һәм суганчасының төзелеше белән бик аз гына аерыла. Ләкин чәчәк формуласы тюльпанныкы кебек. Күп кенә лаләләрнең чәчәкләре хуш исле. Ә менә яшәү рәвешләре белән бик аерылалар. Алар урманда, куаклыкларда, дымлы тау болыннарында үсәләр.

Бакчачылар лаләләрнең күп сортларын чыгардылар, алар чәчәкләрнең төсе, зурлыгы, чәчәк ату вакыты белән аерылалар.

Әспенең (аспарагус) кайбер төрләре — каурыйсыман әспе һәм Шпренгер әспесе (106 нчы рәсем) — яшеллек өчен бүлмә гөле итеп үстерелә. Мөгаен, бу үсемлекләр сезнең бүлмәдә дә бардыр.

106 нчы рәсем. Лаләчәләр семьялыгыннан бүлмә гөлләре

Семьялыктагы дару үләннәре. Алоэ дигән бүлмә гөле барыгызга да таныш, аны «йөзьяшәр» дип тә йөртәләр (106 нчы рәсем). Аның чәчәкләре кызгылт-сары төстә була, чук чәчәк төркемен барлыкка китерә. Барлык лаләчәләрнеке кебек, алоэның да чәчәге 6 яфракчыктан торучы таҗсыман гади чәчәк тирәлегеннән, 6 серкәчтән һәм бер җимешлектән тора. Җимеше — тартмачык. Агачсыман алоэ ашказаны-эчәк авыруларын һәм җәрәхәтләрне дәвалау өчен дару ясаганда кулланыла.

Бу семьялыкның тагын бер кыргый үләнчел үсемлеге бүре борычы да дару үләннәре исәбенә керә.

Семьялыкның гомуми билгеләре. Бу семьялык үсемлекләре күптөрле булуга карамастан, аларның барысының да уртак билгеләре бар. Башлыча, болар — суганчалы яки тамырчалы үләнчел үсемлекләр. Аларның яфраклары гади, дугасыман яки параллель сеңерчәле. Гади чәчәк тирәлеге 6 яфракчыктан тора, алар тоташ яки аерчалы. 6 серкәч, бер җимешлек була. Җимешләре — җиләк яки тартмачык.

ФИТОНЦИДЛАР.

1. Лаләчәләр семьялыгына кергән үсемлекләрнең нинди гомуми билгеләре бар?

§ 82. Бер өлешлеләр классы. Бодай — кыяклылар семьялыгының иң мөһим үсемлеге

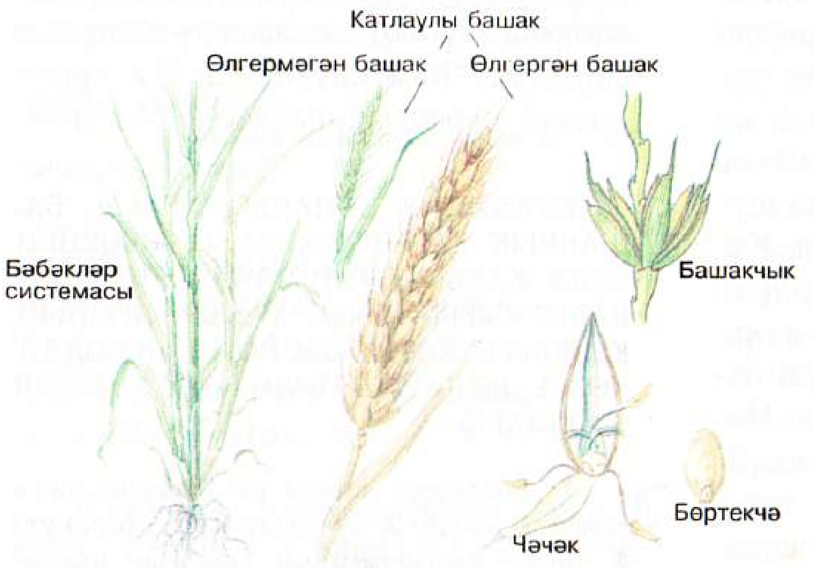
Бодай — иң борынгы культуралы үсемлекләрнең берсе. Аны, 10 мең ел элек, тарихкача чорда игә башлаган булулары ихтимал (107 нче рәсем).

Культуралы үсемлекләрнең чыгу үзәкләрен ачыклау буенча безнең ил галимнәре зур эш башкарганнар. Совет белгечләреннән оешкан экспедицияләр Җир йөзенең иң ерак почмакларында эшләгәннәр. Бу эшләрне атаклы совет галиме Николай Николаевич Вавилов җитәкләгән. Нәтиҗәдә бодайның күп төрләре Кавказ артыннан, Төркия һәм Якын Көнчыгыш илләреннән чыкканлыгы ачыкланган.

Хәзерге вакытта бодай Җир йөзенең барлык уртача һәм субтропик районнарында, бигрәк тә дала полосасында игелә. Бөтендөнья игенчелегендә бодай — бөртеклеләр арасында иң күп мәйданнарда игелә торган культура. Бодай онынннан ак ипи пешерәләр, төрле татлы ашамлыклар, макарон, токмач һәм башка продуктлар эшлиләр. Манный ярмасын шулай ук бодай ярдырып ясыйлар.

Үсемлекнең морфологик төзелешен тикшерик.

Бодай — чук тамыр системалы (107 нче рәсем). Ул төп тамыр системасыннан һәм өстәмә тамырлардан барлыкка килә. Өстәмә тамырлар буын аралары кыска җир асты бәбәгеннән үсә. Буын аралары бер-берсенә бик якынайган була. Кыяклыларда буыннарның шундый якынайган төркемен *куаклану* (тармаклану) зонасы дип атыйлар. Өстәмә тамырлардан тыш, буыннарда җир өсте бәбәкләре дә үсә, аларда чәчәк төркемнәре була. Шулай итеп, куаклану хуҗалык ягыннан файдалы.



107 нче рәсем. Бодай

Бодай туры сабаклы, буын аралары куыш, ә буыннары тукымалы була. Андый сабакны *салам* дип йөртәләр. Куыш сабак ныклыгы белән эче тоташ сабактан калышмый. Мондый конструкциядә материал да азрак кирәк. Ул гына да түгел, кыяклыларның сабагы бик сыгылмалы булуы белән аерылып тора.

Бодай сабагы, башка кыяклыларныкы кебек, буын араларының түбәнге өлешендәге (нигезендәге) ясалгы тукыма исәбенә үсә. Мондый үсүне, белгәнегезчә, буыннан үсү дип атыйлар.

Бодай яфраклары тар һәм озын, параллель сеңерчәле. Хәтерлисездер, бу бер өлешле үсемлекләрнең барысына да хас сеңерчәләнү. Яфрак төбе киңәеп, көпшә рәвешендә, сабакны чолгап ала һәм шул урында *җиңсә* барлыкка китерә. Җиңсә мөһим эш башкара, ул сабакның үсә торган өлешен саклый.

Бодайның чәчәк төркеме — катлаулы башак, ул үзәк сапта утырган башакчыклардан тора (107 нче рәсем).

Һәр башакчыкның нигез өлешендә ике данә *башакчык кабырчыгы* урнаша, һәм алар арасында 3 тән 5 кә кадәр чәчәк була. Һәр чәчәк 2 *чәчәк кабырчыгыннан* тора, нәкъ менә шулар чәчәк тирәлегең алмаштыра. Кабырчыклар формалары һәм зурлыклары белән төрләнәләр. Чәчәкнең *аскы кабырчыгы* эрерәк һәм өскә таба очлаеп кылчык барлыкка китерә. Чәчәкнең йомшаграк *өске кабырчыгы* түбәнгесенә кереп утыргандай тора. Чәчәктә кабырчыклардан тыш, серкәлекләре озын серкәч җебендә утырган 3 серкәч һәм йонлач ике авызчыклы җимешлек була. Бодай үзеннән серкәләнә.

Бодайның җимеше — бөртекчә.

Каты һәм *йомшак бодай* була. Каты бодайның бөртекчәсе тыгыз, кискәч, пыяла кебек ялтырап тора. Йомшак бодайның бөртекчәсе көпшәк һәм ончыл. Ул туфракка һәм җылыга талымсызрак.

Бездә *көзге* һәм *сабан бодае* игелә. Көзге бодайны көздән чәчеп калдыралар, ул ике актив вегетация чорын үтә: көзен вегетатив органнарын үстерә, ә икенче яз һәм җәй репродуктив органнары үсә, уңыш бирә. Сабан бодаен язын чәчәләр.

Бодайның *үсешендә* түбәндәге *фазаларны* күрергә мөмкин: 1 — шытым чыгу; 2 — куаклану (ян бәбәкләр үсеп чыгу); 3 — көпшәгә утыру (бәбәкләрнең тиз үсүе); 4 — башаклану; 5 — чәчәк ату; 6 — бөртекчә өлгерү. Бөртекчә өлгерә башлауны сөтсыман өлгереш диләр. Әгәр шундый бөртекне кыссаң, аннан сөткә охшаган ак сыекча чыга. Аннан соң балавызсыман өлгереш (тугаю) башлана — бөртекчә сарылана һәм катылана. Бу урыпҗыюга керешү кирәклеген белгертә.

КУАКЛАНУ ЗОНАСЫ. САЛАМ. БАШАКЧЫК КАБЫРЧЫКЛАРЫ. ЧӘЧӘКНЕҢ ӨСКЕ КАБЫРЧЫГЫ. ЧӘЧӘКНЕҢ АСКЫ КАБЫРЧЫГЫ. ЧӘЧӘК КАБЫРЧЫГЫНЫҢ КЫЛЧЫГЫ. КАТЫ ҺӘМ ЙОМШАК БОДАЙ. КӨЗГЕ БОДАЙ, САБАН БОДАЕ. ҮСЕШ ФАЗАЛАРЫ.

1. Бодайның вегетатив органнарының төзелеше нинди? **2.** Куаклану зонасы нәрсә ул? **3.** Бодай башакчыгының төзелеше нинди? **4.** Бодай чәчәгенең төзелеше нинди? **5.** Бодайда нинди үсеш фазаларын күреп була? **6.** Уҗым

бодае (көзге бодай) сабан бодаеннан нәрсәсе белән аерыла? Каты бодай йомшак бодайдан нәрсәсе белән аерыла?

Бодайның төзелеше

1. Бодайның тамыр системасын карагыз. Аның тамыр системасы ике өлешле үсемлекләрнекеннән нәрсәсе белән аерыла?

2. Бодайның сабагын карагыз. Бодай сабагын буын арасыннан һәм нәкъ буын өстеннән аркылыга кисегез, кисемнәрне җентекләп карагыз. Бодай сабагы без алдарак өйрәнгән үсемлекләрнең сабагыннан нәрсәсе белән аерыла? Бодайның сабагы ничек дип атала?

3. Бодайның яфракларын карагыз. Аларны тасвирлап бирегез. Яфрак төбен (нигезе) — җиңсәсен җентекләп карагыз. Аның нинди әһәмияте бар?

4. Бодайның чәчәк төркемен карагыз. Ул ничек дип атала?

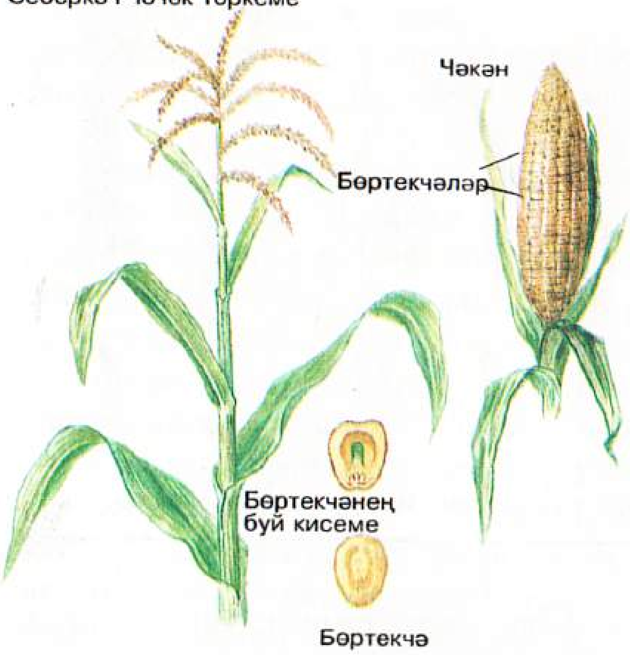
5. Пинцет белән бер башакчыкны аерып алыгыз. Аны лупа ярдәмендә җентекләп карагыз. Аның башакчык кабырчыкларын табыгыз. Алар ничәү? Башакчыкта ничә чәчәк?

6. Башакчыктан чәчәкне аерып алыгыз һәм җентекләп карагыз. Чәчәкнең өске һәм аскы кабырчыкларын карагыз. Алар берберсеннән нәрсәсе белән аерыла? Чәчәктәге серкәчләрне санагыз һәм язып куегыз. Чәчәктәге җимешлекне табыгыз һәм аны җентекләп карагыз. Җимешлекнең ничә авызчыгы бар?

7. Бодайның җимешен карагыз. Ул ничек дип атала?

§ 83. Кыяклылар семьялыгыннан кукуруз, арыш, дөге һәм башка үсемлекләрнең хуҗалык ягыннан әһәмияте

Кукуруз. Кукуруз (108 нче рәсем) — 3—3,5 м биеклектәге куәтле үләнчел үсемлек. Аның яфраклары киң һәм озын, озынлыгы 1 м га, киңлеге 12 см га җитеп үсә. Сабагы, башка кыяклылардан аермалы буларак, куыш түгел, тукыма белән тулган. Шундый зур үсемлекнең тамыр системасы бодайныкына караганда куәтлерәк булуы һич тә гаҗәп түгел. Аның тамырлары 150 см тирәнлеккә китә. Сабакның аскы буыннарыннан җибәргән терәк (өстәмә) тамырлары гаять әһәмиятле. Алар мондый зур үсемлеккә туры утырырга ярдәм итәләр. Зур булуына карамастан, кукуруз — берьеллык үсемлек.



108 нче рәсем. Кукуруз

Кукуруз — Үзәк һәм Көньяк Америкадан чыккан үсемлек, аны биредә берничә мең еллардан бирле игеп килгәннәр. Ләкин кыргый кукурузны эзләүнең әлегә кадәр уңай нәтиҗә биргәне юк. Уртача климатлы районнарда кукуруз зур булып үсә, ләкин

109 нчы рәсем. Бөртекле культуралар

күпчелек сортларының бөртеге өлгереп җитә алмый.

Кукурузның үзгәргән яфракларга үзенә бертөрле төренгән чәкәннәре сезгә яхшы таныш. Болар — ана чәчәк төркеме. Җимешлекләре йомры җимшәннән, озын ефәксыман баганачыктан һәм ике авызчыктан тора. Ата чәчәк төркеме ана чәчәк төркеменә бөтенләй охшамаган. Алар башакчыклардан торган себеркәч рәвешендә. Һәр башакчыкта 3 серкәчле 2 шәр чәчәк. Бер үк үсемлектә ата һәм ана чәчәк төркемнәре үсә. Андый үсемлекнең бер өйлеләр дип аталуын сез беләсез инде.

Бодайдан аермалы буларак, кукуруз — читтән серкәләнүче үсемлек. Бер үк үсемлекнең серкәләре җимешлек авызчыгы күренгәнче берничә көн алданрак өлгерә. Бу үзеннән серкәләнүдән саклый.

Кукуруз — бөтендөнья игенчелегендә иң күп игелә торган культураларның берсе. Ул АКШта, Мексика, Һиндстан, Аргентина, Румыния, элекке Югославия җирендә, Венгриядә зур чәчү мәйданнарын биләп тора. Кукурузның күпләгән яңа сортлары чыгарылды, алар бөртекләренең формасы һәм сыйфаты белән бер-берсеннән аерылып торалар.

Башка кыяклы ашлыклар. Бодай һәм кукуруздан тыш, кеше тормышында зур кулланылыш тапкан башка кыяклы ашлыклар да бар. Болар — уртача районнарда игелә торган арыш, арпа, тропик һәм субтропик илләрдә киң таралган — тары, мисыр тарысы (сорго), дөге.

Арыш. Арыш игүнең яртысыннан күбе безнең илгә туры килә. Аны башлыча бодай үстерү өчен шартлары уңайсыз районнар игә. Бөртекчәсендәге аксым микъдары һәм кулланылышы буенча арыш бодайдан калыша. Шулай да арыш онынннан пешергән кара ипи тәме буенча югары сыйфатка ия.

Арышның чәчәк төркеме (109 нчы рәсем), бодайныкы кебек, катлаулы башак, тик бодайдан ул озын кылчыклары булу белән аерыла. Башакчыкларда икешәр чәчәк урнашкан, алар бодай чәчәгенә охшаган.

Арпа. Арпа — кыяклы ашлыкларның иң төньякта игелә торганы. Аның вегетация чоры арыш һәм бодайныкына караганда кыскарак, һәм шуңа күрә аны Ерак Төньякта һәм биек тауларда үстерергә мөмкин. Арпа бөртегеннән он гына түгел, ярдырмаган һәм ярдырган арпа ярмасы эшлиләр. Арпаны электән үк сыра кайнатуда да файдаланганнар.

Арпа тышкы билгеләре буенча арыш белән бодайдан аерылып тора.

Аның кылчыгы бик озын (109 нчы рәсем), алар чәчәк төркеме катлаулы башакны да узып китә. Ул гына да түгел, арпаның катлаулы башагының һәр буынында бер генә башакчык түгел, берничә башакчык була.

Солы. Күпчелек кыяклы ашлыкларның чәчәк төркеме катлаулы башак булса, солыда ул — себеркәч. Солы — кеше һәм шулай ук терлек өчен дә азык культурасы.

Дөге. Көньяк-Көнчыгыш һәм Көньяк Азия илләрендә (Һиндстан, Кытай, Вьетнам, Япония) (109 нчы рәсем) дөге — халыкның төп туклану чыганагы. Бу илләрдә, бигрәк тә Һиндстанда һәм Кытайда, дөге басулары зур мәйданнарны биләп тора. Хәер, аларны дөге басуы дип тә булмый. Алар — сазлык, чөнки дөге чәчелгән җирләр 25—30 см га кадәр тирәнлектә су астында ята. Дөгене Кавказ артында да, Урта Азиядә дә игәләр. Ул — бик борынгы культура. Кытайда аны безнең эрага кадәр V меңенче елда ук игүләре билгеле.

Шикәр камышы. Киң таралган культуралар исәбенә шикәр камышы да керә. Көньяк һәм Үзәк Америка илләрендә аның әһәмияте аеруча зур. Шикәрне аның сабагыннан алалар. Шикәр камышының сабагы кукурузныкы кебек, күпчелек кыяклыларныкыннан аермалы буларак, куыш түгел.

? **1.** Кукурузның вегетатив органнарының төзелеше нинди? **2.** Кукурузның чәчәк төркеме һәм чәчәгенең төзелеше нинди? **3.** Кукуруз ничек серкәләнә? **4.** Сез нинди кыяклы ашлыкларны беләсез?

§ 84. Кыяклылар семьялыгына кергән үсемлекләрнең күптөрлелеге һәм гомуми билгеләре

Сахраларда үсүче кыяклы үсемлекләр. Кыяклылар нинди генә шартларда үсүгә карамастан, аларның чын патшалыгы — ачык сахралар. Далалар, прерияләр, саванналар, тигезлек һәм тау болыннары кыяклыларның төрле төрләренә бай.

Җәйнең беренче яртысында дала бигрәк тә матур. Кая карама анда зәңгәр, сары һәм кызыл чәчәкләр күзне иркәли. Һәркайда җил уңаена озын һәм нечкә ак каурыйлар җилфердәп утыра. Алар ландшафтка үзенә бертөрле кабатланмас төс бирә. Бу *кылган* (110 нчы рәсем) — кыяклылардан чын дала үсемлеге. Аның аскы чәчәк кабырчыклары гадәттән тыш озын, 20 см га җиткән, нечкә каурый булып үсә. Мондый кабырчык бөртекчәгә нык тоташып үсә. Өлгергән орлыкчаны җил күтәреп ала да үзе үскән үсемлектән ераккарак илтеп ташлый. Җиргә төшкән орлыкчадан яңа үсемлек үсеп чыга. Шулай итеп, кылганның серкәләнүе генә түгел, таралуы да җил ярдәмендә була.

Далада кылган белән бергә башка кыяклылар, мәсәлән, улак солыча да (типчак) үсә. Безнең болыннарда, гадәттә, акмыек (бүтәкә үләне), айравык, болынчыл, солыча, йонча, кындырак һәм башка кыяклылар үсә. Аларның күбесе бик яхшы печән бирә (110 нчы рәсем).

Урманда үсүче кыяклылар. Табигатьтә кыяклылар бөтен җирдә үсә,

110 нчы рәсем. Кыргый кыяклылар

алар урманда да күп очрый. Тропик урманнарга хас кыяклыларның иң билгелесе — *бамбук*. Күпчелек бамбуклар — агачсыман кыяклы үсемлекләр. Бамбукның агачланган бәбәкләре берничә дистә метрларга җитеп үсә. Ләкин аларның кәүсәләре чагыштырмача нечкә — 30—40 см (110 нчы рәсем). Буын аралары күпчелек кыяклыларныкы кебек куыш. Өске өлешендә бәбәге кыяклыларга хас булмаганча тармаклана. Бамбукның яшел яфраклары чагыштырмача кыска һәм киңчел, фәкать ябалдашта гына барлыкка килә. Бамбук бик сирәк чәчәк ата, кайчак 100 елга бер мәртәбә, ә үзләре еш кына берьюлы төркемнәре белән аталар. Бамбукларның болай чәчәк атуы — аларның үзләре өчен һәлакәтле, чөнки чәчәк атып җимеш биргәннән соң, җир өсте бәбәкләре барысы да корый. Бамбукның әһәмияте тропик һәм субтропик илләрнең хуҗалыгы өчен гаять әһәмиятле. Аларның кәүсәләре бик шәп төзелеш материалы булып санала. Бамбуктан йорт җиһазлары, савыт-саба, су торбалары, кием, кәгазь, чыпта, бизәнү әйберләре ясыйлар, төрле ашамлыклар һәм эчемлекләр әзерлиләр. Бамбук

экияттәгедәй тиз үсә, тәүлегенә 120 см га кадәр! Күп илләрдә аларны ясалма үстерәләр.

Кыяклылар урта полоса урманнарында да үсә. Мәсәлән, күрән. Алар, зур-зур себеркәчләр барлыкка китереп, җәй уртасында матур шәмәхә яки коңгырт төскә керәләр. Аларны букет бизәү өчен файдаланалар. Күрәннең дә бәбәкләре, бамбукныкы кебек, өске өлешендә тармакланырга мөмкин.

Суда үсә торган кыяклылар. Суда үсә торган кыяклылар да бар. Без дөгенең су баскан кырларда үсүе турында әйткән идек инде. Дөгенең әлгәр төрләре шулай ук су үсемлекләре булганнар. Күл буйларында һәм елга уйсулыкларында икенче бер кыяклы үсемлек — камыш үсә. Чиксез камышлыклар күпләргә яхшы таныш. Камыш — бик кызыклы кыяклы үсемлек. Беренчедән, ул вегетация чорына бик соң керә һәм җәйнең икенче яртысында чәчәк ата. Икенчедән, ул — космополит, ягъни үзенә яраклы шартларда бөтен дөньяда диярлек очрый. Тропик һәм субтропикларда камышның биеклеге 5—7 м га кадәр җитә. Өченчедән, бусы, мөгаен, иң искиткечедер, ул еш кына коры җирдә дә үсә. Камышның куәтле тамырчасы һәм тирәнгә китеп үсә торган тамыр системасы аңа суны тирәннән алырга мөмкинлек бирә.

Кыяклыларның гомуми билгеләре. Кыяклылар — яхшы танылa торган семьялык. Алар күпчелек очракта куыш сабаклы (салам), берничә урында кабарынкы буынтыгы була. Яфраклары яфрак җәймәсеннән һәм җиңсәдән (яфракның төбе, яки нигезе) тора. Алар арасында төрле формадагы һәм зурлыктагы кечкенә тел рәвешендә элпәсыман үсенте үсә. Тармаклану, гадәттә, бәбәкләрнең куаклану зонасы барлыкка килгән аскы өлешендә башлана. Кайбер кыяклыларның тамырчалары һәм ялгыз җир өсте бәбәкләре була, мәсәлән, шуышма сарутныкы кебек.

Кыяклыларның чәчәк төркеме — катлаулы башак, себеркәч, сирәк кенә — тәлгәш, мәсәлән, сусәннеке кебек. Алар барысы да башакчыктан тора. Башакчыкта башакчык кабырчыклары һәм алар эчендә кылганныкы кебек — бер чәчәк яки арышныкы кебек — ике, я бодайныкы кебек аннан да артыграк чәчәк була. Һәр чәчәктә, гадәттә, 2 чәчәк кабырчыгы, 3 серкәч, ике авызчыклы бер җимешлек үсә. Кыяклыларның җимеше — бөртекчә. Кеше тормышында кыяклыларның әһәмияте гаять зур. Кыяклылардан башка цивилизация мөмкин булмас иде дип исәпләнә.

?

1. Бамбукның нинди үзенчәлекләре бар?
2. Кыргый үсүче нинди кыяклыларны беләсез?
3. Кыяклылар семьялыгына кергән үсемлекләрнең нинди гомуми билгеләре бар?

§ 85. Җир йөзендә үсемлекләр дөньясының үсеше

Беренче үсемлек организмнарның барлыкка килүе. Җир моннан 4,5 млрд. ел элек барлыкка килгән, шулай булгач, кимендә 1,5 млрд. ел элек Җирдә тереклек булмаган, ләкин

акрынлап булса да катлаулыдан-катлаулы органик кушылмаларның барлыкка килүе барган. Бер генә күзәнәктән торган беренче организмнар моннан бик күптән, якынча 3 млрд. ел элек барлыкка килгәннәр.

Якынча 2 млрд. ел элек төзелеше белән дә, туклану ысулы буенча да төрле-төрле бер күзәнәкле организмнар яшәгәннәр. Бертөрлеләре әзер органик матдәләрне файдаланып тукланганнар, икенчеләре, пигментлары булу сәбәпле, фотосинтезга сәләтле булганнар.

Беренче бер күзәнәкле организмнарның төшләре һәм пластидлары булмаган. 1,5 млрд. ел элек төшле бер күзәнәкле организмнар барлыкка килә башлаган. Типик хайван һәм үсемлек күзәнәкләренең барлыкка килүе дә шушы дәвергә туры килә.

Күп күзәнәкле үсемлекләрнең барлыкка килүе. Кимендә 1 млрд. ел элек төрле-төрле күп күзәнәкле суүсемнәр барлыкка килгәннәр, алар беркүзәнәклеләрдән килеп чыкканнар. Ул вакытта тереклек әле суда гына булган.

111 нче рәсем. Риния

Үсемлекләрнең коры җиргә чыгуы. Беренче коры җир үсемлекләре якынча 400 млн. ел элек барлыкка килгән. Болар — мүкләр һәм псилофитлар булган. Алар, бер-берсенә бәйсез рәвештә, күп күзәнәкле төрле яшел суүсемнәрдән килеп чыкканнар.

Псилофитлар, мәсәлән, риния — тәбәнәк үләнчел үсемлекләр — су буйларында үскәннәр, ихтимал әле, хәзерге күрәннәр кебек, сай суда үскәннәрдер. Бу үсемлекләрнең бәбәкләре һәм тамырлары булмаган (111 нче рәсем). Алар нечкә тармаклы цилиндрлар формасында булганнар дип фараз ителә. Үсемлекнең туфракта урнашкан түбәнге өлешеннән ризоидлар киткәннәр. Өске өлешләре яшелләнеп утырган һәм фотосинтезга сәләтле булган.

Коры җир үсемлекләренең үсеше. Псилофитлардан абагасыманнар килеп чыккан, һәм 300 млн. ел элек алар бик көчле үсешкә ирешкәннәр. Хәзерге плауннарга якын торган лепидодендроннар 40 ар метрлы зур агачлар булганнар. Агачсыл абагасыманнар һәм гигант наратбашлар — каламитлар — урманнар хасил итеп үскәннәр. Бу чорда бөтен Җир йөзендә җылы һәм дымлы климат хөкем сөргән. Һәр җирдә су җитәрлек булган, ул үсентекләрнең үсешенә һәм күкәй күзәнәкнең сперматозоидлар белән аталануына уңайлылык тудырган.

Палеоботаника — борынгы чорларда үскән үсемлекләр турындагы

фән. Соңгы унъеллыкларда табылган палеоботаник табылдыклар һәм электрон микроскопта тикшеренүләр биргән нәтиҗәләр беренче ачыкорлыклыларның абагасыманнар киң таралган чорга кадәр барлыкка килүен күрсәтте. Ачыкорлыклылар түбән төзелешле абагасыманнардан башлангыч алганнар. Ләкин ачыкорлыклыларда орлыклар барлыкка килү, аларның иң мөһим тәрәккыяте булган. Чөнки орлык эчендә формалашкан яралгы үскән, һәм ул озак вакытка тынлык халәтендә кала алган. Абагасыманнар көчле үсеш алган чорда ачыкорлыклылар инде шактый төрлелеккә ирешкәннәр.

Үсемлекләр үсешенең аннан соңгы, корырак һәм салкынрак чорында, инде борынгы ылыслылар барлыкка килгәннәр, ә гигант лепидодендроннар һәм каламитлар үлеп бетә барганнар.

Якынча 130 млн. еллар элек, борынгы ачыкорлыклы үсемлекләрдән ябыкорлыклылар килеп чыкканнар, һәм тора-бара өстенлекне алар алганнар. Күрәсең, ябыкорлыклыларның киң таралуында хәлиткеч рольне климатның үзгәрүе һәм серкәләндерүче бөҗәкләрнең нык күбәюе уйнагандыр.

ПАЛЕОБОТАНИКА.

1. Җирдә беренче терек организмнар кайчан барлыкка килгәннәр? **2.** Беренче коры җир организмнары булып нинди үсемлекләр исәпләнә? **3.** Псилофитлардан нинди үсемлекләр килеп чыккан? **4.** Ачыкорлыклыларга нинди үсемлекләр башлангыч биргән, ябыкорлыклыларга нинди үсемлекләр биргән?

XII бүлектән без нәрсә белдек

Чәчәкле үсемлекләр бүлегенә ике класс керә: Ике өлешлеләр һәм Бер өлешлеләр.

Ике өлешлеләр классына кергән үсемлекләрнең билгеләре: орлык яралгысы ике орлык өлешеннән тора, үзәк тамыр системалы (орлыктан үсә торган үсемлекләрнең), яфракларында каурыйсыман яки бармаксыман сеңерчәләнү, чәчәк өлешләре 4 кә яки 5 кә бүленә торган санда.

Бер өлешлеләр классындагы үсемлекләрнең билгеләре: орлык яралгысы бер орлык өлешеннән тора, чук тамыр системалы, яфракларында параллель һәм дугасыман сеңерчәләнү, чәчәк өлешләре 3 кә бүленә торган санда.

Чәчәкле үсемлекләрне семьялыкларга аларның билгеләренә, башлыча, чәчәге һәм җимешенә карап бүләләр.

Роза чәчәклеләр семьялыгындагы үсемлекләрнең билгеләре: чәчәк тирәлеге ике катлы, кәсә аерым үскән 5 яфракчыктан, таҗ аерым үскән 5 яфракчыктан тора, серкәчләре күп, җимешлекләре күп яки берәү. Бу семьялык үсемлекләренең җимешләре бик төрле: каты төшле, алма, күпчикләвекчек, күп каты төшле, чикләвек.

Күбәләк чәчәклеләр семьялыгындагы үсемлекләрнең билгеләре: чәчәк тирәлеге ике катлы, кәсә тоташып үскән 5 яфракчыктан, таҗ төрле-төрле

5 таҗ яфракчыгыннан (җилкән, ике ишкәк, тоташып үскән ике таҗ яфракчыгыннан торган көймәчек) тора, 10 серкәч, бер җимешлек, җимеше — кузак; яфрагы катлаулы, төпчек яфраклы; тамырларында бактерияле бүлбечекләр.

Паслёнчалар семьялыгындагы үсемлекләрнең билгеләре: чәчәк тирәлеге ике катлы, кәсә тоташып үскән 5 яфракчыктан, таҗ тоташып үскән 5 яфракчыктан тора, 5 серкәч, 1 җимешлек; җимеше — җиләк яки тартмачык.

Катлаулы чәчәклеләр семьялыгындагы үсемлекләрнең билгеләре: чәчәкләре кәрзин чәчәк төркеменә җыелган, алар көпшәсыман, телсыман, бүрәнкәсыман булырга мөмкин. Чәчәк тирәлеге ике катлы, ләкин кәсә начар үскән яки үзгәргән, таҗ тоташып үскән 5 яфракчыктан тора, 5 серкәч һәм аларның серкәлекләре тоташып үскән, бер җимешлек, җимеше — орлыкча.

Лаләчәләр семьялыгындагы үсемлекләрнең билгеләре: чәчәк тирәлеге гади, 6 яфракчыктан тора, 6 серкәч, бер җимешлек, җимеше — җиләк яки тартмачык. Алар, башлыча, суганчалы яки тамырчалы үләнчел үсемлекләр.

Кыяклылар семьялыгындагы үсемлекләрнең билгеләре: чәчәгендә 2 чәчәк кабырчыгы, 3 серкәч, бер җимешлек бар; чәчәкләре башакчык төркеменә җыелган, алар, үз чиратында, тагын да катлаулырак чәчәк төркемнәренә — катлаулы башак, серкәч, тәлгәшкә җыйнала; җимеше — бөртекчә; яфраклары яфрак җәймәсеннән һәм җиңсәдән тора; алар арасында — кечкенә элпә тел; сабагы күп очракта — салам.

Беренче үсемлек организмнар Җирдә якынча 3 млрд. ел элек барлыкка килгәннәр.

Күп күзәнәкле суүсемнәр беркүзәнәклеләрдән килеп чыкканнар.

Беренче коры җир үсемлекләре — псилофитлар һәм мүкләр, бер-берсенә бәйсез рәвештә, күп күзәнәкле төрле яшел суүсемнәрдән килеп чыкканнар (якынча 400 млн. ел элек).

Псилофитлардан абагасыманнар, гади төзелешле абагасыманнардан ачыкорлыклы үсемлекләр килеп чыккан, аларның инде формалашкан яралгылы орлыклары булган.

Ябыкорлыклылар борынгы ачыкорлыклылардан килеп чыккан (якынча 130 млн. ел элек) һәм тора-бара өстенлекне алганнар.

Культуралы үсемлекләрне кеше, максатчан сайланыш үткәреп, кыргый үсемлекләрдән китереп чыгарган. Культуралы үсемлекләрнең һәркайсының кыргый бабасы бар. Хәзерге вакытта яңа сортларны чыгару һәм булганнарын яхшырту эше дәвам итә.

XIII бүлек. БАКТЕРИЯЛӘР. ГӨМБӘЛӘР. ЛИШАЙНИКЛАР

§ 86. Бактерияләрнең төзелеше һәм тереклек эшчәнлеге

Бактерияләрнең төзелеше. Бактерияләр — бик вак тереклек ияләре. Бер генә бактерияне хәтта микроскоп ярдәмендә дә күрүе авыр. Алар бер масса, яки колония тәшкил иткәндә генә яхшы күренә. Бактерияләрне өйрәнүнең иң гади ысулы, печән таякчыгы культурасын булдырып, әлеге бер генә төр бактерияне карау. Бу бактерия һәр җирдә диярлек очрый. Кеше өчен аның бер зыяны юк. Сулы колбага аз гына печән салабыз. Колба авызын мамык белән томалыйбыз һәм 30 минут дәвамында кайнатабыз. Бу вакытта күпчелек бактерияләр үлә, ә печән таякчыгы үлми. Печән төнәтмәсен сөзәбез һәм җылы урынга куябыз. Тиздән су өстендә бактерияләрдән торган элпә барлыкка килер. Микроскопта 500—600 тапкыр зурайтып караганда, печән таякчыгының таякчыксыман аерым күзәнәкләрен күрергә мөмкин.

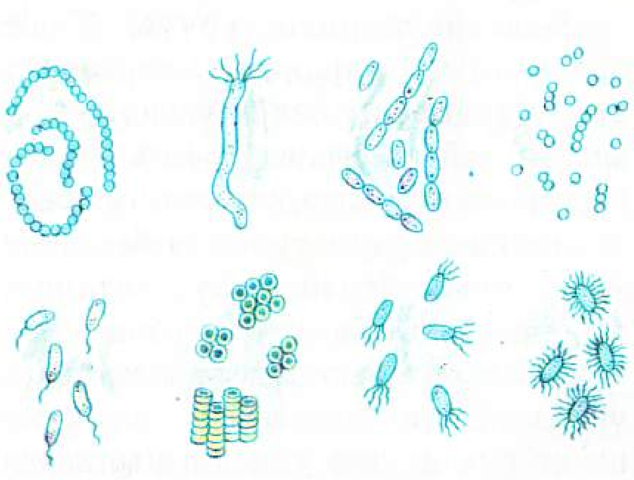
Бактерияләр — бер күзәнәкле, ләкин аларның төзелеше үзенә бертөрле, үсемлек һәм хайван күзәнәкләреннән аерылып тора. Барыннан бигрәк аларның төше булмый. Төш матдәсе бөтен цитоплазмага таралган була. Без инде әйтеп үткән идек, дистәләрчә миллион ел дәвамында Җирдә төшсез организмнар гына яшәгән, аннан шактый соңрак төшлеләр барлыкка килгән.

Бактерияләрнең пластидлары да булмый. Күпчелек бактерияләр, гомумән, төссез. Аларның формасы күптөрле (112 нче рәсем). Печән таякчыгы кебек таякчыксыман бактерияләрне — *бациллалар*, өтер кебек бөгелгәннәрне — *вибрионнар*, спиральгә охшашларны — *спириллалар*, шар сыманнарны *кокклар* дип атыйлар.

Күп кенә бактерияләр камчылары ярдәмендә тиз хәрәкәтләнә алалар, камчылар винт сыман бөтерелгән җеп кебек. Бактерияләр бик кечкенә, иң эре дигәннәре дә 0,01 мкм дан (1 мкм — микрометр — 10^{-6}м) артмый, күпчелеге аннан шактый кечерәк.

Бактерияләрнең тукланyы. Бактерияләрнең хлорофилы булмаганлыктан, алар фотосинтезга сәләтсез. Әмма аларның күпчелеге энергияне неорганик матдәләрдән алалар.

Әзер органик матдәләрне файдаланырга сәләтле бактерияләр бар: бу матдәләрне таркатып, бактерия үзенең күзәнәген төзи. Аларның кайберләре үлгән организмнарның яки тере орга-



112 нче рәсем. Бактерияләрнең күптөрлелеге

низмнар бүлендекләренең органик матдәләрен файдаланалар; болар — *сапротрофлар* (грекча «сапрос» — черек һәм «трофе» — азык, туклану). Кайберләре тере организмнарның органик матдәләре белән тукланалар; болар — *паразитлар*. Сапротроф һәм паразитлык итү ысулы белән бактерияләрдән тыш тагын кайбер тере организмнарның да туклануы турында соңрак белерсез.

Бактерияләрдә спора ясалу. Суны кайнатып кына бактерияләрне тулысынча үтереп бетерү мөмкин түгеллеге хәзер инде яхшы билгеле. Эш шунда ки, бактерияләрнең споралары гаҗәеп яшәүчән, сез моны печән таякчыгы мисалында күрдегез инде. Бактерияләрнең споралары үрчү өчен түгел, бәлки уңайсыз шартларны уздырып җибәрү өчен кирәк. Алар бактерия күзәнәгенең эчке өлешләреннән ясала. Бу вакытта яңа, тагын да тыгызрак тышча барлыкка килә. Споралар югары һәм бик түбән температураларны да кичерә ала. Алар уннарча ел саклана, ә уңайлы шартлар туу белән үсә ала.

Бактерияләрнең үрчүе. Кеше организмына очраклы гына кергән авыру тудыручы бик кечкенә бактерияләр, кайчак берничә сәгать эчендә, куркыныч авырулар китереп чыгарырга мөмкин булуы турында без инде хәзер яхшы беләбез. Бу бактерияләрнең гаять тиз үрчүе белән аңлатыла. Бактерияләр бүленү юлы белән үрчиләр: элгәр күзәнәк ике бала күзәнәккә бүленә һәм уңайлы шартларда 20—30 минуттан яңа бүленү башлана. Гади генә исәпләүләр күрсәткәнчә, иң уңайлы шартларда бер тәүлек эчендә 72 буын, ягъни бер күзәнәктән 720 000 000 000 000 000 000 күзәнәк барлыкка килә. Бу кадәр бактерия күпме авырлыкта булыр иде? 4720 т! Берничә сәгатьтән бактерияләрнең массасы бөтен Җир йөзен тоташ күп метрлы катлау белән каплап алыр иде. Бәхеткә каршы, төрле сәбәпләр аркасында, бу булмый кала.

БАЦИЛЛАЛАР. КОККЛАР. ВИБРИОННАР. СПИРИЛЛАЛАР. САПРОТРОФЛАР. ПАРАЗИТЛАР.

?

1. Бактериаль күзәнәк төзелешендә нинди үзенчәлекләр бар? **2.** Нәрсә ул спора һәм бактерия тормышында аның нинди әһәмияте бар? **3.** Бактерияләр ничек үрчи? **4.** Бактерияләр ничек туклана?

§ 87. Табигатьтә бактерияләрнең яшәү һәм таралу шартлары. Бактерияләрнең файдасы

Бактерияләрнең яшәү шартлары. Барча тереклек ияләренә кирәк булган кебек, күпчелек бактерияләргә кислород кирәк. Ләкин кислородсыз яши ала торган бактерияләр дә бар. Алар кислородка бай тирәлеккә эләксәләр үләләр.

Табигый шартларда, кислородка мохтаҗ бактерияләр туфрак өстендә, аның өске көпшәк катлауларында, суның өске катламнарында, атмосфера һавасында яшиләр. Кислородлы тирәлектә яши алмый торган бактерияләр

туфракның тирән катлауларында, ләмдә, суның тирән катламнарында яшиләр.

Бактерияләрнең тереклек эшчәнлеге төрле температура шартларында бара ала. Аларның кайберләре температура —2° дән алып +75 °С ка кадәр булганда үсә ала. Ләкин күпчелек бактерияләр өчен иң уңайлы температура булып +4 ° тән алып +40 °С ка кадәр санала. Бактерияләрнең күп төре аннан да югарырак температурада үлә. Бактерияләр өчен туры кояш нурлары да һәлакәтле.

Бактерияләрнең таралуы. Гади төзелешле һәм талымсыз булулары аркасында бактерияләр табигатьтә киң таралган, ләкин төрле урында сан ягыннан бертөрле түгел. Алар һавада азрак була, бигрәк тә табигый шартларда. Ә менә кешеләр күп җыелган урыннарда, мәсәлән кинотеатрларда, вокзалларда, сыйныф бүлмәләрендә бактерияләр шактый күп туплана. Шуның өчен бүлмәләрне еш җилләтергә кирәк.

Елга суларында, аеруча зур шәһәр янындагы елгаларда, бактерияләр 1 $см^3$ да 400 000 гә кадәр булырга мөмкин. Шуңа күрә кайнатылмаган суны эчмәскә киңәш ителә. Бактерияләр туфракта тагын да күбрәк. Хәтта кешеләр яши торган төбәкләрдән читтә дә 1 г туфракта миллиардлаган бактерияләр күзәнәкләре исәпләнә.

Бактерияләрнең табигатьтә әһәмияте. Бактерияләр һәр җирдә таралып, күпләп үрчегәнлектән, табигатьтә бара торган төрле процесслар алар катнашында уза. Көзен агач һәм куакларның яфраклары коела, үләннәрнең җир өсте өлешләре корый, корыган ботаклар сынып төшә, вакыт-вакыт карт агачлар ава. Болар барысы да акрынлап черемәгә әйләнә. Бу — озак бара торган катлаулы процесс, бу囲 эштә гөмбәләр, туфракта яши торган күпсанлы вак хайваннар һәм туфрак бактерияләре катнаша. Бактерияләрнең роле черү процессының соңгы стадияләрендә бигрәк тә зур. Сапротроф черетү бактерияләренең эшчәнлеге нәтиҗәсендә черемә барлыкка килә. Аннан соң туфрак бактерияләре эшли башлый, алар, шулай ук, сапротроф бактерияләр. Аларның эшчәнлеге нәтиҗәсендә минераль тозлар барлыкка килә. Минераль тозларны яшел үсемлекләр тамырлары аша үзләштерәләр. Шулай итеп, бактерияләр табигатьтә матдәләр әйләнешендә актив катнашалар.

Атмосфера азотын үзләштерүче бактерияләрнең эшчәнлеге бик әһәмиятле. Күбәләк чәчәклеләрнең һәм кайбер башка үсемлекләрнең тамыр тукымаларында яшәүче төерчек бактерияләре турында без сөйләгән идек инде (§ 56). Ләкин атмосфера азотын үзләштерүче ирекле яшәүче бактерияләр дә бар. Туфракта 1 га да 10 т азот, ә 1 га мәйдан өстендәге һавада 80 000 т азот була, һәм аны яшел үсемлекләр бактерияләрдән башка үзләштерә алмыйлар.

Кеше тормышында бактерияләрнең әһәмияте. Бактерияләр китереп чыгарган күп процесслар кешенең хуҗалык эшчәнлеге өчен кирәкле. Әчешү процессы гаять әһәмиятле.

Бу — кайбер органик матдәләрнең (ешрак углеводларның) таркалу процессы. Әчешү процессын сөт-кислоталы әчешү бактерияләре китереп чыгара. Бу бактерияләрнең эшчәнлеге аркасында, сөт әчи, кефирга, катыкка әйләнә. Яшелчә тозлау һәм терлек азыгын силослау да сөт-кислоталы әчешү бактерияләренең эшчәнлегенә нигезләнә.

Шундый процессларны башкаручы кайбер бактерияләр кешенең эчәклегендә дә яши. Болар — файдалы бактерияләр, алар булмаса эчәклек дөрес эшли алмый. Мәсәлән, глюкозаның һәм башка углеводларның әчешүен китереп чыгаручы эчәклек таякчыгы шундый бактерия.

Шулай итеп, кайбер бактерияләр гаять әһәмиятле, гомумән, алар кешегә бик кирәкле. Ләкин бактериаль процессларны идарә итәргә кирәк. Бер үк процесс, мәсәлән черү, табигатьтә файдалы, ә көнкүрештә бөтенләй кирәксез булырга мөмкин, мәсәлән, урманда хайван үләксәсенең таркалуы һәм итле азыкларның бозылуы. Азыктөлек бозылмасын өчен, аны тозлыйлар, киптерәләр, шикәрлиләр, маринадлыйлар, консервлыйлар, холодильникларда саклыйлар. Бу эшләр өчен файдаланыла торган матдәләр (тоз, шикәр, серкә кислотасы) һәм түбән температура бактерияләрнең эшчәнлеген сүлпәнләндерә.

? **1.** Бактерияләрнең тереклеге өчен нинди шартлар кирәк? **2.** Табигатьтә бактерияләр ничек таралган? **3.** Табигатьтә бактерияләрнең әһәмияте нинди? **4.** Кеше тормышында бактерияләрнең әһәмияте нинди?

§ 88. Авыру кузгатучы бактерияләр

Үпкә туберкулёзын, яки, башкача әйткәндә, чахотканы бактерияләр китереп чыгаруын врачлар әле XIX гасыр уртасында да танымаганнар. Алар моны ниндидер сәбәпләр аркасында үпкә матдәсе таркалуы дип исәпләгәннәр. 1882 елда немец галиме Кох бөек ачыш ясый — беренче булып *туберкулёз* авыруын кузгатучы бактерияне таба һәм тасвирлап бирә. Аңа соңрак бацилла, яки Кох таякчыгы дип исем кушалар. Тора-бара бу авыруны дәвалау методлары эшләнә, туберкулёзга каршы препаратлар табыла, мәсәлән, стрептомицин. Безнең илдә туберкулёз белән авыручыларны дәвалау диспансерлары һәм санаторийлары бар.

Туберкулёз чигенсә дә әле бөтенләй үк бетмәде. Азия һәм Африканың күп илләрендә ул әле киң таралган авырулардан санала. Һиндстанда 7 млн. га якын кеше туберкулёз белән авырый.

Туберкулёз чагыштырмача дәвамлы авыру (кайчак берничә елларга сузыла). Бактерияләр китереп чыгара торган башка авырулар, киресенчә, бик тиз бара. Чума, холера, түләмәнең куркыначлы авырулар булуы күптәннән билгеле. Бу авыруларның һәркайсын билгеле бер төр бактерия китереп чыгара. *Чума* — иң йогышлы авыруларның берсе. Авыру берничә сәгать эчендә беленергә һәм үлемгә дә китерергә мөмкин. Шуңа күрә эпидемия вакытында шәһәре-шәһәре белән кырылганнар. Тарихи елъязмалардан

билгеле булганча, мәсәлән, VI гасырда Көнчыгыш Рим империясендә чума эпидемиясе 50 ел эчендә 100 млн. га якын кешенең гомерен өзгән. Чума Россиягә дә XX гасыр башына кадәр бер генә мәртәбә ябырылмаган.

Чума бактерияләрен йомран, тычкан һәм күседә үрчегән борчалар тарата. Даими саклану чараларын күрү нәтиҗәсендә, безнең илдә чума эпидемиясе инде күптән күзәтелми.

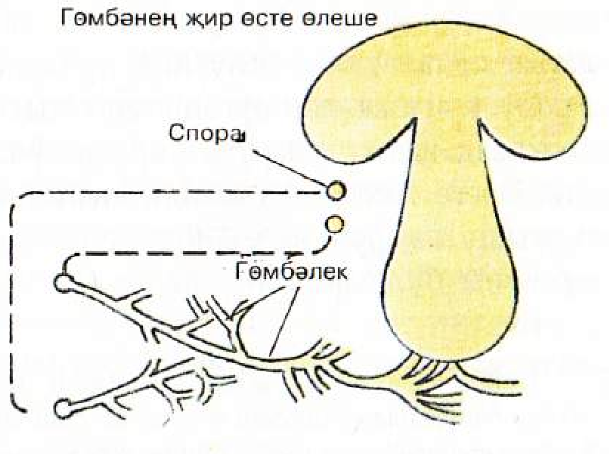
Бик күп авыруларны, шул исәптән кешедә була торганнарын да, бактерияләр кузгата. Авыру кузгатучы бактерияләр тере организмда яшәүгә җайлашканнар. Уңайлы шартларда аларның нинди тизлек белән үрчүләрен сез инде беләсез. Кеше организмына эләккән бактерияләр, шунда үрчеп һәм үсеп, агулы матдәләр бүлеп чыгаралар. Бу матдәләр организмны агулый һәм билгеле бер органнар системасына тәэсир итә. Авыру сәламәт кешегә бактерияләр эләккән азык яки су аша, шулай ук авыру кешеләр белән аралашканда йога. Гадәттә, йогышлы авырулар кешеләр күп җыелган урыннарда, мәсәлән транспортта, кибеттә яки кинотеатрларда, тизрәк тарала.

Хәзерге вакытта нык үскән илләрдә, тулы бер чаралар системасын булдыру аркасында, йогышлы (инфекцион) авыруларның башлану куркынычы шактый кимеде. Су чыганаклары һәм азык-төлек даими күзәтеп торыла. Су үткәргеч станцияләрдә бактерияләрне тоткарлаучы фильтрлар куелган. Йогышсызландыру киң үткәрелә. Санитария-эпидемиология станцияләре челтәре булдырылган. Бактерияләрне үтерүче төрле матдәләрдән тыш, саклагыч прививкалар ясау киң кулланыла. Бу прививкалар организмны кыска яки озак вакыт авыруга бирешмәүчән итә. Әлеге метод ярдәмендә дифтерия, тартышу авыруы кебек йогышлы авыруларны булдырмый калалар.

1. Ни өчен кеше организмга авыру кузгатучы бактерияләр эләккәч тә авырый башлый? **2.** Бактерияләр кузгаткан нинди авыруларны беләсез? **3.** Авыруларның таралуына нинди шартлар булышлык итә? **4.** Безнең илдә нинди дәвалау-профилактика чаралары үткәрелә? **5.** Барлык авыруларны да бактерияләр китереп чыгарамы? **6.** Кеше организмына эләккән барлык бактерияләр дә авыру китереп чыгарамы?

§ 89. Гөмбәләргә гомуми тасвирлама. Эшләпәле гөмбәләр

Гөмбәләргә гомуми тасвирлама. Гөмбәләр дөньясы кызыклы һәм күптөрле. Гөмбәләрнең 100 меңләп төре билгеле. Бу организмнарда үсемлек билгеләре дә, хайван билгеләре дә бар. Хәрәкәтсезлек, даими үсеп тору, эрегән матдәләр белән туклану, күзәнәк тышчасы булу — аларның үсемлекләргә хас билгеләре. Болар белән беррәттән гөмбәләрнең хайваннарга хас билгеләре дә бар: бу — аларның пластидлары булмау һәм фотосинтезга сәләтсез булулары, күзәнәк стеналарында махсус матдә — хитин (бөҗәкләр, үрмәкүч һәм кыслаларның тән япмасы хитиннан тора) булу. Гөмбәләрнең үзләренә генә хас билгеләре дә бар: барлык гөмбәләрнең диярлек вегетатив өлеше була, һәм ул



113 нче рәсем. Гөмбәнең үрчүе

114 нче рәсем. Ашарга яраклы һәм агулы гөмбәләр

гөмбәлек, яки *мицелий* дип йөртелә. Гөмбәлек *гифлар* дип аталган җепләрдән тора (113 нче рәсем).

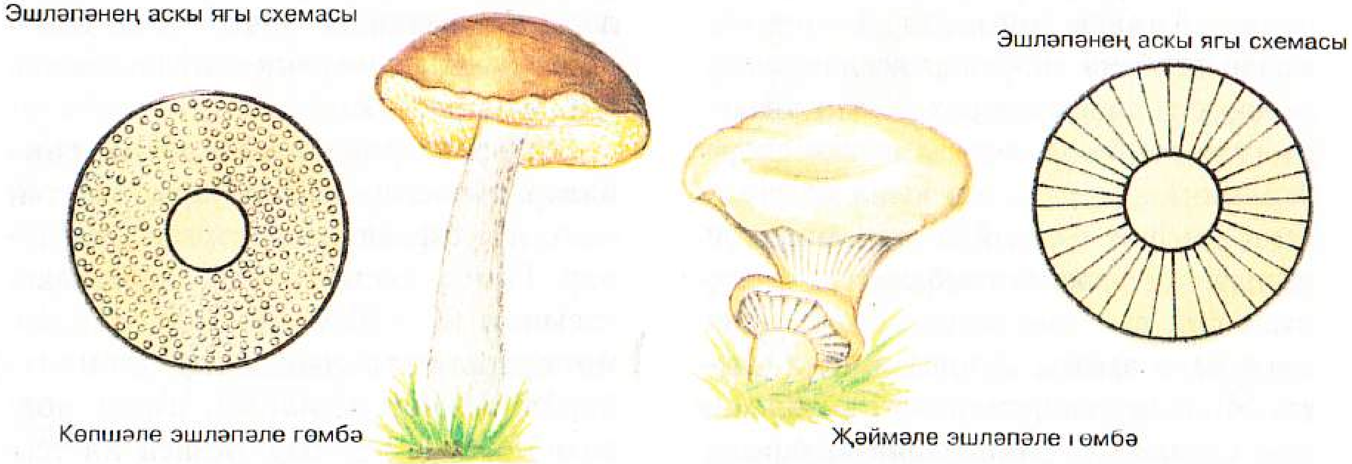
Шушы билгеләр буенча гөмбәләрне тере организмнарның үзенә бер патшалыгына кертәләр.

Эшләпәле гөмбәләрнең төзелеше. Ашарга яраклы эшләпәле гөмбәләрне: ак гөмбә, каен гөмбәсе, усак гөмбәсе, җирән гөмбә, әтәч гөмбәсе, ал гөмбә һәм башка гөмбәләрне һәркайсыгыз белә (114 нче рәсем). Гөмбә җыю күпләрнең яраткан шөгыле. Гөмбә бигрәк тә җәй азагы — көз башында, көннәр җылы һәм дымлы торганда күп була.

Эшләпәле гөмбә ике өлештән гыйбарәт: нечкә төссез күп күзәнәкле *гифлардан* торган гөмбәлектән һәм җир өсте өлешеннән. Җир өсте өлеше — гөмбәнең халык телендә «гөмбә» дип йөртелә торган өлеше. Ул шулай ук гифлардан тора, тик алар биредә бик тыгыз үрелгән була (113 нче рәсем).

Җир өсте өлеше эшләпәдән һәм саптан, яки төптән тора. Әгәр эшләпәнең аскы ягын карасак, кайбер гөмбәләрнең көпшәле, ә икенчеләренең җәймәле булуын күрербез. Шуңа күрә, эшләпәнең аскы катламы төзелешенә карап, гөмбәләрне *көпшәле* һәм *җәймәле* гөмбәләргә аерып йөртәләр. Көпшәле гөмбәләргә — ак гөмбә, каен гөмбәсе, майлы гөмбә, ә җәймәле гөмбәләргә төрле ал гөмбәләр, гөреждә, йөнтәс гөмбә, шампиньоннар керә (115 нче рәсем).

Гөмбәлек, яки, икенче төрле әйткәндә, мицелий (113 нче рәсем), төзелеше белән барлык эшләпәле гөмбәләрнең охшаш. Ә менә җир өсте



115 нче рәсем. Көпшәле һәм җәймәле (пластинкалы) гөмбәнең җир өсте өлеше

өлешләре төрле гөмбәләрнең төрлечә һәм еш кына алсу, кызыл, яшькелт, ачык-сары һәм башка төсләрдә була. Ләкин гөмбәләрнең беркайчан да хлоропластлары да, башка пластидлары да булмый. Гөмбәдә фотосинтез бармый.

Эшләпәле гөмбәләрнең туклануы. Эшләпәле гөмбәләр туфрактан су һәм минераль тозларны, шулай ук үсемлек калдыклары черүдән барлыкка килгән органик матдәләрне суыралар.

Күп кенә эшләпәле гөмбәләр органик матдәләрне агач тамырыннан алалар. Каен гөмбәсе — каен тирәсендә, усак гөмбәсе — усаклыкта, ә майлы гөмбәнең нарат һәм карагай тирәсендә үсүе гөмбәчеләргә яхшы билгеле. Гөмбәләр белән агачлар арасындагы мондый бәйләнеш шуның белән аңлатыла: билгеле бер төр гөмбәләрнең гөмбәлекләре аерым төр агачларның тамырлары белән тыгыз элемтәгә керә. Гөмбәлек җепләре тамырны чорнап ала һәм хәтта аларның күзәнәкләре эченә үтеп керә. Гөмбә белән агач арасында икесе өчен дә файдалы бәйләнеш урнаша. Агач тамырлары гөмбәдән — су һәм минераль тозлар, ә гөмбә агач тамырларыннан туклану һәм җир өсте өлешен үстерү өчен кирәкле органик матдәләрне ала. Төрле организмнар арасында урнашкан мондый бәйләнешләр *симбиоз* (грекча «симбиозис» — уртак тормыш) дип атала. Гөмбәнең гөмбәлеге белән тамырлар арасындагы симбиоз *микориза* (грекча «микос» — гөмбә һәм «риза» — тамыр) дип йөртелә. Симбиоз белән без алдарак та кубәләк чәчәкле үсемлекләрнең тамырларында урнашкан төерчек бактерияләре турында сөйләгәндә таныштык.

Микориза бик күп гөмбәләрдә күзәтелсә дә, аны барысы да барлыкка китерми. Мәсәлән, бик тәмле гөмбәләрдән саналган шампиньонда микориза күзәтелми. Шампиньоннарны күптәннән махсус теплицаларда үстерәләр.

Эшләпәле гөмбәләрнең үрчүе. Эшләпәле гөмбәләрнең җир өсте

өлешендә (үрчү органында) споралар ясала. Андагы көпшәләр һәм җәймәләр исәбенә споралар ясала торган өслек күп тапкыр зурая. Хәтта кечкенә генә гөмбә дә миллионлаган спора барлыкка китерә, ә еш кына аларның саны ун һәм хәтта йөзләгән миллион исәпләнә. Эшләпәле гөмбәләрнең споралары бик вак һәм җиңел була, шуңа күрә һава агымы аларны җиңел ияртә. Моннан тыш, тиеннәр һәм башка вак хайваннар, гөмбәләрне ояларына ташып, споралар таралуына булышлык итәләр.

Уңайлы шартларга, ягъни җылы һәм дымлы урынга эләгеп, спорадан гиф үсә башлый. Гифлар үсәләр, тармаклаланалар, күзәнәкләр саны арта бара. Акрынлап күпләгән гифлардан торган мицелий барлыкка килә. Мицелий, яки гөмбәлек — гөмбәнең вегетатив өлеше. Бу ак «пәрәвез» гөмбәчеләргә яхшы таныш, аны урманда сынып төшкән ботакларда һәм коелган яфракларда, казылган туфракта еш күреп була. Ләкин мицелийның төп өлеше туфракка күмелгән була.

Мицелий — гөмбәнең төп халәте. Шул рәвештә гөмбә озак вакыт яши ала, ләкин үрчү өчен споралар өлгерергә тиеш (113 нче рәсем). Гөмбәчеләр күп йөргән җирләрдә, мәсәлән зур шәһәрләргә якын урманнарда, споралар өлгерми кала, һәм гөмбәләр сирәгәйгәннән-сирәгәя бара, хәтта бөтенләй юкка чыга.

Күпчелек гөмбәләрнең җир өсте өлешләре (үрчү органнары) җәй азагында һәм көз башында үсә. Ләкин иртә гөмбәләр дә бар. Урта полосада җыерчыклы гөмбәне апрель азагында ук җыя башлыйлар. Аларның споралары аскы ягында түгел, бәлки җыерылган эшләпәнең өске ягында ясала (116 нчы рәсем).

Ашарга яраклы һәм агулы гөмбәләр. Кешеләр гөмбәне элек-электән азык итеп файдалана торган булганнар. Гөмбә аксымга бай (коры массасының 20—30% ы). Анда майлар, минераль матдәләр, микроэлементлардан тимер, кальций, цинк, иод, калий, фосфор да бар. Безнең ил территориясендә ашарга яраклы гөмбәләрнең 300 гә якын төре үсә. Иң тәмлеләре — ак гөмбә, усак гөмбәсе, каен гөмбәсе, майлы гөмбә, ак гөреждә, көзге баллы гөмбә һ. б. Күпсанлы ашарга яраклы гөмбәләр белән беррәттән, урманда агулы гөмбәләр дә очрый. Мәсәлән, барыгызга таныш эшләпәле кызыл гөмбә һәм ак таплар белән чуарланган чебен гөмбәсе (114 нче рәсем). Агулы аксыл гөмбә (томсык гөмбә) кеше өчен бик куркынычлы. Ул бераз шампиньонга охшаган, ләкин җәймәләре шампиньонныкы кебек алсу түгел, ә ак төстә. Агулы аксыл гөмбә эшләпәсенең өске ягы ак яки яшькелт, сабында шампиньонныкы кебек боҗрасы, ә сап төбендә калпагы бар. Бер-берсенә бик нык охшаган ашарга яраклы һәм агулы гөмбәләр дә бар: ялган әтәч гөмбәсе — әтәч гөмбәсенә, яшел томсык гөмбә — яшел гөмбәгә, ялган соргылтсары баллы гөмбә җәйге баллы гөмбәгә бик охшаган. Әгәр гөмбә аз гына шик тудырса да, аны алмаска кирәк.

Күп кенә гөмбәләр — җыерчыклы гөмбә, ал гөмбә һ. б. лар шартлыча ашарга яраклы гөмбәләр, чөнки

аларда кайчак агулы матдәләр ясала. Аш-су әзерләгәндә, бу гөмбәләрне ике тапкыр кайнатып суын түгәргә кирәк, бу вакытта аның агулы матдәләре суга чыга. Ләкин шуны исегездә тотыгыз, бу ысул күп кенә агулы гөмбәләрне, әйтик, томсык гөмбәне агусызландырмый.

ГӨМБӘЛЕК. МИЦЕЛИЙ. ГИФЛАР. ҮРЧҮ ОРГАННАРЫ. КӨПШӘЛЕ ҺӘМ ҖӘЙМӘЛЕ ГӨМБӘЛӘР. СИМБИОЗ. МИКОРИЗА.

1. Гөмбәләрнең гомуми билгеләре нинди? **2.** Нинди гөмбәләр эшләпәле гөмбәләр дип атала? **3.** Гиф, мицелий, үрчү органы нәрсә ул? **4.** Гөмбәләр ничек туклана? **5.** Симбиоз, микориза нәрсә ул? **6.** Агулы аксыл гөмбәне шампиньоннан ничек аерырга?

Эшләпәле гөмбәләрнең үрчү органнарының төзелешен өйрәнү

1. Көпшәле гөмбәнең үрчү органын карагыз. Аның төбен эшләпәсеннән аерыгыз.

2. Препароваль пычак белән төпне буйга кисегез һәм лупа ярдәмендә, гөмбәнең үрчү органын барлыкка китереп, бер-берсенә тыгыз орынып урнашкан гифларны карагыз.

3. Лупа аша эшләпәнең аскы өслеген карагыз. Эчендә споралары булган көпшә тишемнәрен табыгыз.

4. Җәймәле гөмбәнең үрчү органын карагыз.

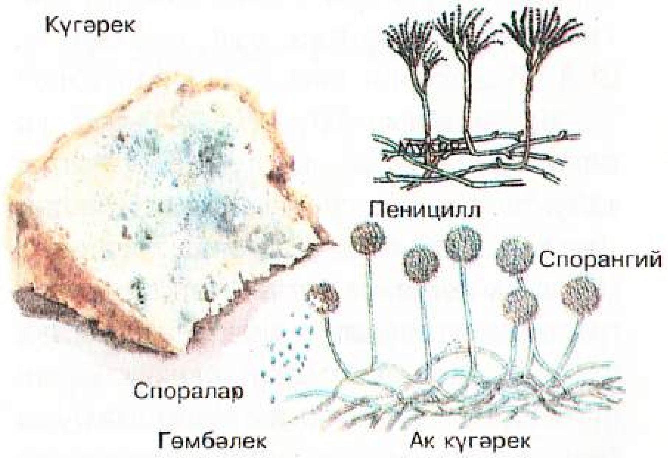
5. Җәймәле һәм көпшәле гөмбәләрнең охшашлыгы һәм аерымлыгы нәрсәдә?

§ 90. Күгәрек гөмбәләр. Чүпрә

Ак күгәрек (мукор гөмбәсе). Барлык гөмбәләрдә дә җир өсте өлешләре зур булып үсми. Гөмбәләрнең тереклек шартлары гаять күптөрле. Аларның кайберләре безнең өйләрдә дә үсә, тик күпмедер вакыт алар күренмиләр генә.

Ипи савытында берничә көн ак яки кара ипи телемнәрен саклагыз. Алар ак, саргылт яки яшел төстәге куныкбелән капланыр. Күгәрек гөмбәләр ипи, варенье һәм башка ашамлыклар өстендә үсә.

Ак мамыксыман куныкрәвешендә еш кына *ак күгәрек* үсә (116 нчы рәсем). Микроскопта караганда, тармакланып үскән нечкә төссез җепләр күренә. Бу — ак күгәрекнең гөмбәлеге (116 нчы рәсем). Ләкин, эшләпәле гөмбәләрдән аермалы буларак, аның гөмбәлегендә аерым күзәнәкләр күренми. Мондый гөмбәлектә бер күзәнәк шулай тармаклана. Кайбер гифлар өскә үсә, һәм һәрберсенең очында башча ясала, аның эчендә споралар барлыкка килә. Споралар өлгергәч, башча (спорангий) ярыла, һәм споралар һавага



116 нчы рәсем. Күгәрек гөмбәләр: ак күгәрек һәм пеницилл

эләгә. Алар бик вак, күзгә күренми, бу спораларны һава агымы күчерә. Уңайлы шартларга эләккән спора шыта, һәм гөмбәлек барлыкка килә.

Башка гөмбәләр кебек үк ак күгәрек тә хлорофиллсыз, ул әзер органик матдәләр белән туклана. Бу гөмбә үзе өчен кирәкле шартларны туклану продуктларында таба.

Күгәрек пеницилл-гөмбә. Пеницилл-гөмбә яшел кунык барлыкка китерә. Ак күгәректән аермалы буларак, пеницилллның гөмбәлеге бүлгеләр ярдәмендә күзәнәкләргә бүленгән. Микроскопта караганда, өскә таба үскән гифлары күренә, очлары тармакланган чук рәвешендә була. Бу тармаклар споралар тезмәсе белән тәмамлана, һәм алар, аерылып, һава агымына иярәләр (116 нчы рәсем).

Пенициллның кайбер төрләре бактерияләргә тәэсир итә торган матдә бүлеп чыгаралар. Пенициллдан иң таныш даруларның берсен — пенициллин алырга өйрәнгәннәр. Үлекли торган җәрәхәтләрне яшел күгәрекләрнең споралары белән дәвалау нәтиҗәләре турында рус галимнәре В. А. Манассеин һәм А. Г. Полотебнов үткән гасырның 70 нче елларында ук язып чыкканнар. Ә пенициллинны табу һәм чистарту алымнарын биохимиклар 1941 елда гына эшләгәннәр. Шул ук елда беренче тапкыр пенициллинны эренле ялкынсыну белән авыручы кешедә сынап караганнар.

Пенициллин һәм аны алыштыручы башка даруларсыз элек ничек яшәгәннәрен без хәзер күз алдына да китерә алмыйбыз. Бу дарулар ачык җәрәхәтләргә инфекция эләккән очракларда бик файдалы. Алар шулай ук үпкә авыруларын, менингитны дәвалаганда киң кулланыла һәм башка дарулар ярдәм итмәгән очракларда кеше гомерен саклап кала.

Пенициллин — ул *антибиотик*. Антибиотик дип бактерия һәм вирусларга үтергеч тәэсир ясый торган матдәләр атала. Антибиотикларны, күгәрек гөмбәләр белән беррәттән, төрле микроорганизмнар барлыкка китерә.

Чүпрә. Чүпрә дә гөмбәләргә керә. Кибеттә сатыла торган чүпрәнең прессланган тере организмнар булуын кайберләрегез белмидер дә әле.

Энә очына чүпрә алып, аз гына суда җебеткәннән соң, микроскопта карасаң, күпләгән овал һәм озынча күзәнәкләрне күрергә мөмкин. Күзәнәк эчендә вакуоль һәм май тамчысы (чүпрә майга бай) күренә. Күзәнәкләр аерым-аерым яталар яки тармаклар ясап тоташалар (117 нче рәсем). Чылбырлар үрчү, ягъни бөреләнү нәтиҗәсендә барлыкка килә. Бу болай була: башта күзәнәктә калкым ясала. Ул акрынлап зурая. Аннан күзәнәкнең төше бүленә, һәм яңа барлыкка килгән төшләрнең берсе зурая барган калкымга күчә. Шулай итеп, яңа күзәнәк барлыкка килә, ул элгәр күзәнәктән аерылырга да, аерылмаска да мөмкин.

Кеше чүпрәне күптәннән үрчеткән һәм файдаланган. Шунысы кызыклы, чүпрә хәзер культурада гына очрый. Чүпрәнең тереклек эшчәнлеге өчен шикәрле сыеклык кирәк. Шундый тирәлектә чүпрә «күперә», шикәрне спиртка һәм углекислый газга тарката.

Камырдагы углекислый газ куыклары ипине җиңел һәм күзәнәкле итә, андый ипи яхшы пешә. Чүпрәнең азыктөлек промышленностендагы, мәсәлән, икмәк пешерүдәге гаять зур әһәмияте шуның белән аңлатыла.

АНТИБИОТИКЛАР.

1. Күгәрек пеницилл-гөмбә микроскопта ничек күренә? **2.** Күгәрек гөмбәләр ничек үрчи? Ни өчен алар шулай атала? **3.** Пенициллинны ачу тарихы һәм файдалану турында сез нәрсә беләсез? **4.** Нәрсә ул антибиотиклар? **5.** Чүпрәнең төзелеше нинди? Аларны кеше ничек файдалана?

Ак күгәрек гөмбәсен үстерү

1. Петри чашкасы төбенә, 2—3 кат итеп, фильтр кәгазе җәегез. Фильтр кәгазенә, чыланырлык кына итеп, су агызыгыз.

2. Петри чашкасындагы фильтр кәгазенә ак ипи кисәге куегыз һәм аны химик стакан белән каплагыз.

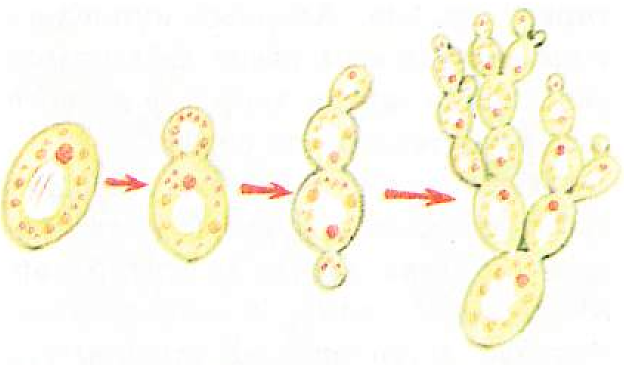
3. Петри чашкасын берничә көнгә җылы (20—25 °С) урынга куегыз. Фильтр кәгазен дымландырып торыгыз. Берничә көннән ипи өстендә ак куныч барлыкка килер.

Ак күгәрек гөмбәсенең төзелеше

1. Ипи өстендәге күгәрек гөмбәсен карагыз. Аның тышкы төзелешен тасвирлагыз.

2. «Мукор» микропрепаратын микроскопта 56 тапкыр зурайтып карагыз. Күгәрек гөмбәнең гөмбәлеге нинди?

3. Микропрепаратны 300 тапкыр зурайтып карагыз. Күгәрекнең гифлары очындагы споралы кара төстәге башчаларын табыгыз. Болар — спорангийлар. Аларны җентекләп карагыз. Микропрепаратта ярылган спорангийларны һәм коелган спораларны табыгыз. Спораларны җентекләп карагыз.



117 нче рәсем. Ипи чүпрәсенең бөреләнүе

4. Сорауларга җавап бирегез: ак күгәрекнең гөмбәлеге нинди төстә? Ни өчен бу гөмбә туклану продуктларында үсә? Ак күгәрек ничек үрчи?

Чүпрәнең төзелеше

1. Предмет пыяласына су тамызыгыз. Препаровальная энә ярдәмендә аңа кечкенә генә чүпрә кисәге куегыз һәм яхшылап болгатыгыз. Препаратны япкыч пыяла белән каплагыз.

2. Чүпрә күзәнәкләрен микроскопта 300 тапкыр зурайтып карагыз. Чүпрә күзәнәкләре нинди булып күренә? Аларның рәсемен ясап, язып куегыз.

§ 91. Паразит гөмбәләр

Алдагы параграфларда сез азык продуктлары, башлыча үсемлек азыклар яки органик калдыклар белән туклана торган гөмбәләр белән таныштыгыз. Мондый организмнарның, туклану ысулы буенча, сапротрофлар дип аталуын сез инде беләсез. Шулай ук микориза хасил итүче гөмбәләр белән дә таныштыгыз. Ләкин тере организмнар исәбенә тукланучы паразит гөмбәләр дә бар. Паразит гөмбәләр бик күп, кимендә 15 000 ләп

төре исәпләнә. Аларның күпчелеге үсемлекләрдә яши, ләкин хайваннарда яки кешедә җитди авырулар китереп чыгаручы төрләре дә очрый.

Паразит кисәү гөмбәсе. Паразит гөмбәләр авыл хуҗалыгы культураларына гаять зур зыян китерәләр. Август аенда арыш, бодай, арпа өлгергәндә, матур тирбәлеп утыручы тук башаклы үсемлекләр арасында көйгән кисәүгә охшаган кара башаклы гадәти булмаган үсемлекләрне күрергә мөмкин (118 нче рәсем). Мондый үсемлекләрнең башаклары паразит *кисәү гөмбәсенең* кара споралары белән тулган була. Игенне урып-җыйганда һәм ашлык суктырганда, бик вак споралар чиста бөртекләргә куна. Чәчкәндә бөртек белән споралар туфракка төшә, һәм алар, җирдә шытып, гөмбәлек гифларын үстерәләр. Гифлар иген шытымына үтеп керә һәм сабак эчендә аның сыекчасы белән тукланып үсә, ләкин үзе аңа сизелерлек зыян китерми. Фәкать иген башакланганда гына, гөмбәлек бик нык үсеп китә, күп споралар хасил итә һәм башакның тукымасын тарката. Кисәү гөмбәсенең спораларын бетерү өчен, чәчү алдыннан орлыкларны сыегайтылган формалин эремәсе белән агулыйлар.

Игеннәрдәге тутык гөмбәсе. Бөртекле ашлыкларга *тутык гөмбәсе* шактый зур зыян китерә. Бу паразит бик катлаулы үсеш циклын уза, һәм аның споралары да төрле-төрле. Язын һәм җәй башында ул барбариста, ә соңрак, башлыча, бодайда үсә. Биредә бер җәй эчендә берничә буын споралар ясала, алар кызыл-көрән төстә (тутык төсендә) була, гөмбәнең исеме дә шуннан алынган (119 нчы рәсем). Кайчак споралар шундый күп була, хәтта кешенең өс-башы һәм машиналар кызгылт төскә керә. Тутык гөмбәсе кыяклыларның яфракларын һәм сабагын зарарлый. Андый үсемлек я бөтенләй башакланмый, я ач башаклы була.

118 нче рәсем. Кисәү гөмбәсе белән зарарланган иген башаклары һәм кисәү гөмбәсенең споралары

119 нчы рәсем. Тутык гөмбәсе белән зарарланган иген яфраклары

120 нче рәсем. Каты гөмбә — трутовик

121 нче рәсем.Ончыл чык белән зарарланган бәрәңге

Тутык гөмбәсен бетерү бик авыр, чөнки аның җиңел спораларын җил, йөзләрчә һәм меңнәрчә километрларга очыртып, ерак басуларга тарата. Моннан котылуның иң ышанычлы ысулы булып, бодайның тутык авыруына бирешми торган сортларын чыгару санала.

Каты гөмбәләр (агач гөмбәләре). Паразит гөмбәләрнең зур группасын каты гөмбәләр, яки агач гөмбәләре (трутовиклар) тәшкил итә. Алар, гадәттә, агач кәүсәсендә үсә. Бу гөмбәнең үзагачка кереп үскән гөмбәлеге һәм кәүсәнең тышкы ягында урнашкан үрчү органы була (120 нче рәсем). Гифлар үзагачны җимерә, аны көпшәкләндерә. Үрчү органнары тоякка охшап тора һәм тыштан каты кабык белән капланган була. Каты гөмбәләрнең үрчү органнары, күпьеллык һәм катламнар үстереп, ел саен зурая баралар. Бу катламнарның саны буенча үрчү органының яшен белеп була. Үрчү органының аскы ягында көпшәле катлау урнашкан, бу көпшәләрдә споралар өлгерә. Өлгергән споралар коелалар, һәм аларны җил тирә-юньгә тарата. Агач кәүсәсендәге җәрәхәткә эләгеп, спора шыта, һәм шуннан гөмбәлек үсә башлый.

Агачлар каты гөмбә белән зарарланмасын өчен, аларны ботаклары сынудан һәм кабыгы җәрәхәтләнүдән сакларга кирәк.

Башка паразит гөмбәләр һәм гөмбәләр китереп чыгарган авырулар. Паразит гөмбәләрдән зыян күрмәгән бер генә чәчәкле үсемлек тә юктыр, мөгаен. Кайбер очракларны гына билгеләп үтик. Кәбестә шытымы еш кына караяк дип йөртелә торган гөмбә авыруыннан интегә. Бәрәңгедә бик еш рак һәмончыл чык авырулары очрый (121 нче рәсем).

Җиләк-җимеш культураларыннан алмагач, крыжовник, виноград һәм декоратив үсемлекләрдән роза һ. б.лар

паразит гөмбәләр белән зарарланучан. Гөмбә авырулары бик тиз тарала, һәм бу вакытта күпләгән бик вак споралар авыру үсемлектән сәламәт үсемлеккә күчә. Паразит гөмбәләргә каршы көрәшү өчен төрле яңа техник чаралар кулланыла. Мәсәлән, авыл хуҗалыгы авиациясе урман-кырларга үсемлекләр өчен зарарсыз, ләкин паразит гөмбәләрне бетерә торган матдәләр сиптерә. Шулай да хәзерге вакытта химик көрәш чаралары белән саграк эш итә башладылар. Файдаланылган кайбер агулы матдәләр үсемлектә тупланырга һәм ахыр чиктә азык-төлеккә эләгергә мөмкин, бу, әлбәттә, уңай күренеш түгел. Шуңа күрә гөмбә авыруларына каршы көрәшнең иң ышанычлы юлы булып, аларга бирешмәүчән үсемлек сортларын чыгару тора.

Хайваннарда паразитлык итүче гөмбәләр *микоза* (грекча «микос»— гөмбә) авыруларын китереп чыгаралар. Мондый паразитлар еш кына сулыш юлларында һәм колак эчендә була. Күпчелек очракта бу авыру хайванның үлеме белән тәмамлана. Микоза кешедә дә очрый.

Ләкин барлык паразит гөмбәләр дә кеше өчен зарарлы дип уйлау дөрес булмас иде. Җәй азагында ишекләргә, өй стеналарына ябышып калган чебеннәрне күрергә мөмкин. Алар еш кына ак мамык белән әйләндереп алынган була. Бу — эмпуза гөмбәсе белән зарарланган чебен. Мондый гөмбәләрне зарарлы бөҗәкләргә каршы файдаланырга мөмкин. Бу — зарарлы бөҗәкләргә каршы биологик көрәш ысулларының бер мисалы.

85 нче параграфтан файдаланып, нинди организмнарның паразит дип аталуын кабатлагыз.

1. Паразит гөмбәләрнең үзенчәлекләре нидән гыйбарәт? **2.** Сез нинди паразит гөмбәләрне беләсез? **3.** Ни өчен күгәрек гөмбәләрне паразит гөмбәләргә кертмиләр? **4.** Кисәү гөмбәсенең үсеше ничек? **5.** Каты гөмбәләр нинди зыян китерә, һәм аларга каршы нинди көрәш чаралары бар?

Каты гөмбәнең үрчү органы төзелеше

1. Каты гөмбәнең үрчү органын тышкы ягыннан карагыз.

2. Лупа ярдәмендә үрчү органының аскы өслеген карагыз, көпшәләренең тишемнәрен һәм андагы спораларны табыгыз.

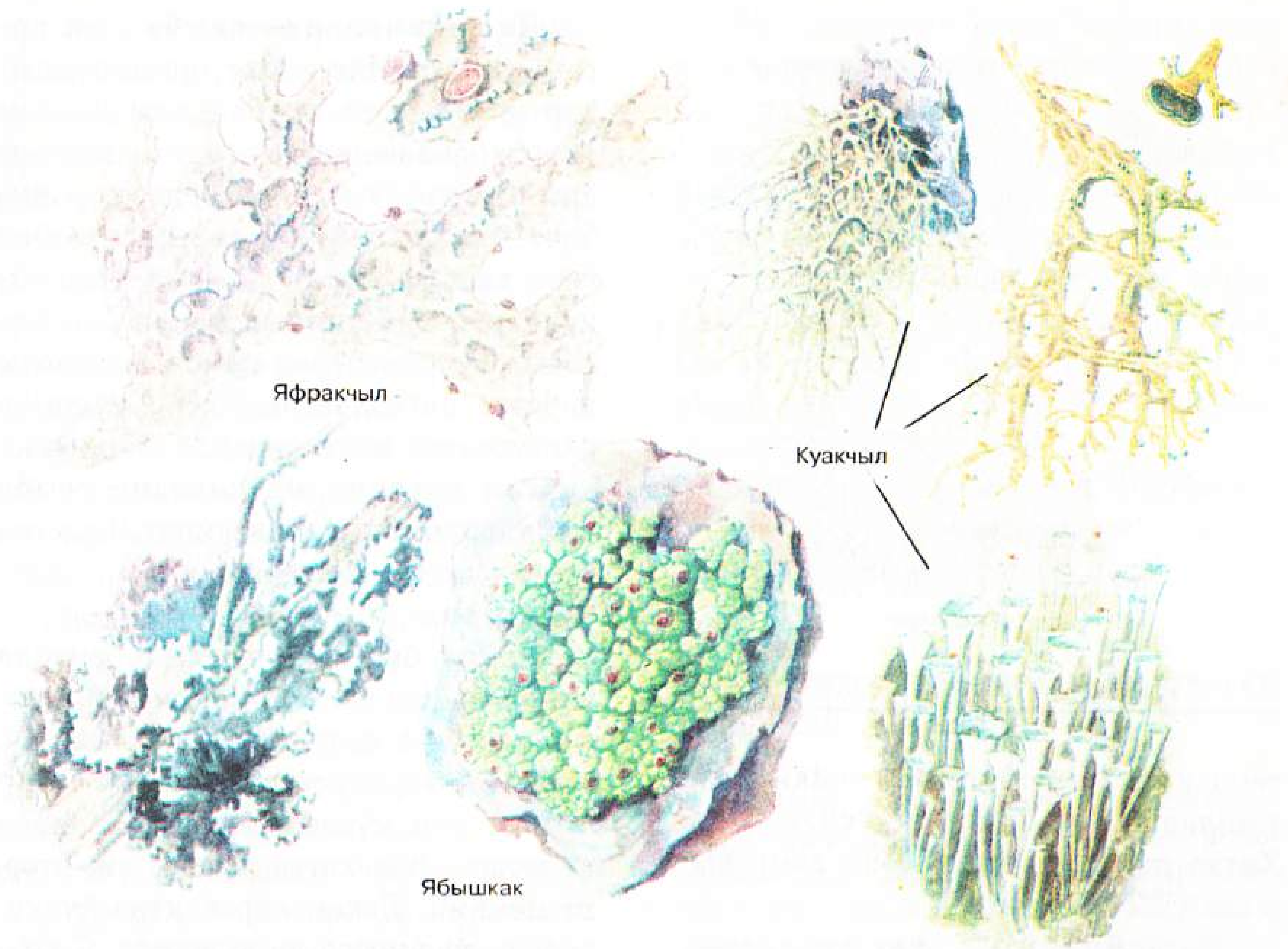
3. Каты гөмбәнең үрчү органында һәр ел саен көпшәләрнең яңа катламы үсә баруын исәпкә алып, үрчү өлешенең яшен билгеләгез.

§ 92. Лишайниклар

Лишайниклар организмнарның аерым бер группасын тәшкил итәләр. Аларның 26 000 гә якын төре исәпләнә.

Лишайникларның тышкы төзелеше. Караңгы чыршы урманында ботаклардан асылынып төшкән йөнтәс чал «сакаллар»ны, мөгаен, сезнең бик күпләрегезнең күргәне бардыр. Бу — сакалча-лишайник. Алар саф һавалы тау урманнарында яки промышленность үзәкләреннән ерактагы урманнарда күп үсә.

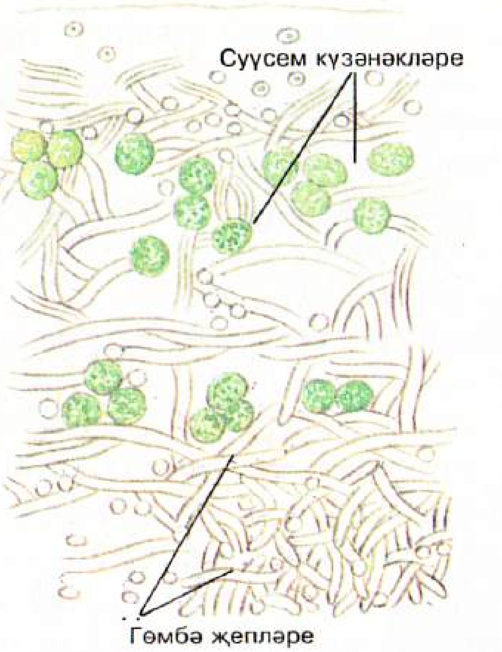
Барлык лишайниклар да агачта үсми. Коры нарат урманнарында тармаклы, алсу, соры һәм ак лишайниклар



122 нче рәсем. Лишайникларның тереклек формалары

тоташ келәм хасил итәләр (122 нче рәсем). Коры һавада алар аяк астында чыштырдап тора. Андый наратлыкларны кайчак «ак мүклек» дип йөртәләр, ләкин болай дип әйтү дөрес түгел, чөнки анда мүкләр түгел, бәлки лишайниклар үсә. Хәер, ботаникада моңа охшаш очраклар күп. Тундрада «болан мүге» дип аталган ягель бигрәк тә күп. Бу шулай ук мүк түгел, ә лишайник. Болар барысы да — *куакчыл лишайниклар*, чөнки алар куакчыкларны хәтерләтәләр. Агач кабыкларында пластинкалар рәвешендә төрле төстәге һәм төрле формалардагы лишайниклар үсә. Алар корыган яфракка охшап тора. Боларны *яфракчыл лишайниклар* дип атыйлар. Мондый лишайниклардан усак кабыгында үсә торган алтынсыман сары төстәге стена лишайнигы еш очрый.

Лишайникларның өченче группасы — *ябышкак лишайниклар* (алар юшкынга охшап тора). Бу лишайниклар тауларда еш очрый, алар кыяларны тоташтан каплап ала. Үзләре соры, кара һәм аксыл төстә булалар. Андый лишайникларны кул белән



123 нче рәсем. Лишайникның аркылы киселеше

генә куптарып булмый, чөнки алар ташларга нык ябышып үскән була. Хәтта пычак белән дә бик авыр кырыла (122 нче рәсем).

Лишайникның эчке төзелеше. Лишайникның эчке төзелеше үзенә бертөрле. Аның тәне — *катлама* — гөмбәдән һәм суүсемнән тора. Алар, икесе бик тыгыз бәйләнештә булып, бербөтен организмны тәшкил итә. Теләсә нинди эре лишайникның катламасыннан кисем ясыйк, мәсәлән, алтын лишайниктан. Кисемне микроскопта карыйк (123 нче рәсем). Без гөмбәнең төссез гифларын һәм алар арасында сибелгән суүсем күзәнәкләрен күрербез. Кайчак гифларда ясалган һәм суүсем күзәнәкләренә үтеп кергән кабарынкылыкларны күрергә мөмкин. Лишайниклар составында суүсемнәрнең беркүзәнәклеләре дә, күпкүзәнәклеләре дә очрый. Болар — зәңгәрсу-яшел һәм яшел суүсемнәр.

Лишайниклар — симбиотик организмнар. Ике төрле организмның һәр икесе өчен дә файдалы булган тыгыз бәйләнештә яшәүнең симбиоз дип аталуын сез инде беләсез. Симбиоз мисалларын бу дәреслектә бер генә тапкыр очратмадыгыз. Лишайниклар — симбиозның тагын бер мисалы. Суүсем белән гөмбә симбиозы нәрсәгә нигезләнгән соң? Суүсемдә фотосинтез нәтиҗәсендә барлыкка килгән органик матдәләрне гөмбә файдалана. Гөмбә үз чиратында суүсемне су һәм минераль тозлар белән тәэмин итә.

Ләкин бу үзара тыгыз элемтәдә яшәүдән һәр ике организм да тигез файда күрә дип уйларга кирәкми. Гөмбә — көчлерәк организм, ул кайчак суүсем күзәнәкләренең үсешен киметергә һәм хәтта аларны юк итәргә мөмкин. Ләкин сирәк кенә бу күренешнең киресе дә күзәтелә. Соңгы еллардагы тикшеренүләр күрсәткәнчә, лишайникта гөмбә белән суүсем арасында урнашкан үзара мөнәсәбәт бик катлаулы, һәм ул әле ачыкланып бетмәгән. Беренчедән, лишайникларны лабораториядә үстерү бик читен. Икенчедән, алар гадәттән тыш акрын үсә, елына 2—3 мм дан артмый. Лабораториядә лишайникны үстерү өчен, егерме еллап вакыт кирәк.

Лишайникларның үрчүе. Лишайникларның, симбиотик организмнар буларак, бик күптәннән килеп чыгуларына шик юк. Лишайниклар составына кергән күп кенә гөмбәләр һәм суүсемнәр хәзер инде ирекле хәлдә очрамыйлар. Күп миллион еллар дәверендә лишайниклар үзләренә хас үрчү

төрләрен барлыкка китергәннәр, мәсәлән, гөмбә гифлары белән чолгап алынган 1—2 суүсем күзәнәгеннән торган бик вак йомгакчыклардан үрчүне әйтергә кирәк. Бу йомгакчыклар күпсанда катлама эчендә ясала. Аларның зураюыннан катлама ярыла, һәм бу йомгакчыклар җил белән тирәюньгә тарала. Лишайниклар катлама кисәкләреннән дә үрчи.

Моннан тыш, гөмбәләр һәм суүсемнәр үзләренең үрчү ысулларын да саклап калганнар. Гөмбәләр — спорадан, ә суүсемнәр вегетатив юл белән үрчи.

Лишайникларның әһәмияте. Лишайниклар бик талымсыз, һәм алар иң ундырышсыз җирләрдә — чүлләрдә, кыя-ташларда, тундрада үсәләр. Аларга яктылык һәм саф һава гына булсын. Лишайникларның күп төрләре пычрак һавада корый, шуңа күрә алар һаваның пычрануын күрсәтүче индикаторлар булып исәпләнә. Алар суны катламаның бөтен өслеге белән сеңдерәләр, хәтта чыктан һәм томаннан да алалар.

Лишайниклар башка организмнар яши алмаган урыннарда беренче булып үсә башлыйлар. Алар, корып, башка үсемлекләр үсү өчен черемә барлыкка китерәләр. Бу — аларның табигатьтә төп әһәмияте.

Тундра зонасында хуҗалык ягыннан, боланнар өчен азык буларак, болан мүгенең әһәмияте зур. Чүлләрдә кешеләр өчен ашарга яраклы манна дигән лишайник үсә.

Лишайникларның кайбер төрләре химия промышленносте өчен чимал булып хезмәт итә.

КУАКЧЫЛ, ЯФРАКЧЫЛ, ЯБЫШКАК ЛИШАЙНИКЛАР. КАТЛАМА.

? **1.** Тышкы төзелеше буенча лишайникларны нинди группаларга бүләләр? **2.** Лишайник нинди организмнардан тора? Бу организмнар арасында үзара нинди бәйләнеш урнашкан? **3.** Лишайниклар ничек үрчиләр? **4.** Табигатьтә һәм кешенең хуҗалык эшчәнлегендә лишайникларның нинди әһәмияте бар?

XIII бүлектән без нәрсә белдек

Бактерияләр — киң таралган микроорганизмнар, аларның күзәнәкләрендә пластидлар һәм төш булмый. Әмма цитоплазмада төш матдәсе бар. Формалары буенча аларны түбәндәге группаларга бүләләр: кокклар, бациллалар, вибрионнар, спириллалар.

Бактерияләрнең туклану ысуллары — я сапротроф, я паразит.

Күп кенә бактерияләр уңайсыз шартларда споралар барлыкка китерә. Бу организмнар, күзәнәк бүленеп, ике бала күзәнәк барлыкка килү юлы белән үрчиләр. Уңайлы шартлар туу белән, бүленү бер-бер артлы бик тиз барырга мөмкин. Бактерияләр күпсанлы. Алар үлгән организм калдыкларын черемәгә, ә черемәне үсемлекләр тамыры үзләштерерлек дәрәҗәдә минераль тозларга

әйләндерәләр. Күп бактерияләр һавадагы азотны үзләштерергә сәләтле. Үсемлекләр исә һавадагы азотны үзләре үзләштерә алмыйлар.

Әчешү процессы да бактерияләр катнашында бара, бу процесс нәтиҗәсендә төрле туклану продуктлары һәм терлек азыгы ясала. Авыру кузгатучы бактерияләр кешедә төрле авырулар китереп чыгара. Гөмбәләрдә хайван, үсемлек билгеләре һәм үзләренә генә хас билгеләр була. Гөмбәнең төп халәте — гифлардан торган гөмбәлек (мицелий). Гөмбәләр спорадан үрчи.

Эшләпәле гөмбәләрдә гөмбәлек һәм җир өсте өлеше (үрчү өлеше) була. Аларның һәр икесе гифлардан тора. Эшләпә төзелеше буенча көпшәле һәм җәймәле гөмбәләр була.

Эшләпәле гөмбәләр әзер органик матдәләр белән тукланалар, бу матдәләрне алар черемәгә бай туфрактан яисә агач тамырларыннан (микориза) алалар.

Күгәрек гөмбәләр, гадәттә, азык продуктларында үсәләр һәм ак яки яшькелт кунык хасил итәләр. Пеницилллдан пенициллин дигән антибиотик алалар.

Чүпрә гөмбәләр — бер күзәнәкле организмнар. Чүпрә бөреләнү юлы белән үрчи. Алар шикәрле матдәләр белән тукланалар.

Паразит гөмбәләр тере организмнар: үсемлекләр, хайваннар яки кеше исәбенә тукланалар.

Лишайниклар — гөмбә белән суүсемнән торган симбиотик организмнар. Суүсем фотосинтез нәтиҗәсендә органик матдәләр хасил итә, аларны гөмбә файдалана. Шул ук вакытта гөмбә суүсемне су һәм минераль матдәләр белән тәэмин итә.

Лишайниклар катлама кисәкчекләреннән үрчи. Моннан тыш, гөмбәләр — спорадан, ә суүсемнәр вегетатив юл белән үрчиләр.

XIV бүлек. ҮСЕМЛЕКЛӘР ҺӘМ ӘЙЛӘНӘ-ТИРӘЛЕК

§ 93. Үсемлекләр бергәлекләре һәм төр составы ягыннан аларның күптөрлелеге

Үсемлекләр бергәлеге нәрсә ул? Табигатьтә үсемлекләр бер-берсеннән аерымланмаган, алар, бергәләп, төркем-төркем булып үсәләр.

Төрле үсемлек төрләренең озак вакытлар бер җирлектә үскән, бер-берсенә һәм тирәлеккә йогынты ясап, үзара бәйләнештә яшәгән төркемнәренә *үсемлекләр бергәлеге* диләр. Урман, болын, сазлык — болар үсемлекләр бергәлекләре. Ләкин урман да, болын да, сазлык та, үз чиратында, төрле була. Безнең урманнарда агачлардан еш кына нинди дә булса бер токым өстенлек итә: мәсәлән, Европа чыршысы, гади нарат, ак каен, имән. Бу очракта чыршы урманы (124 нче рәсем), нарат урманы (125 нче рәсем),

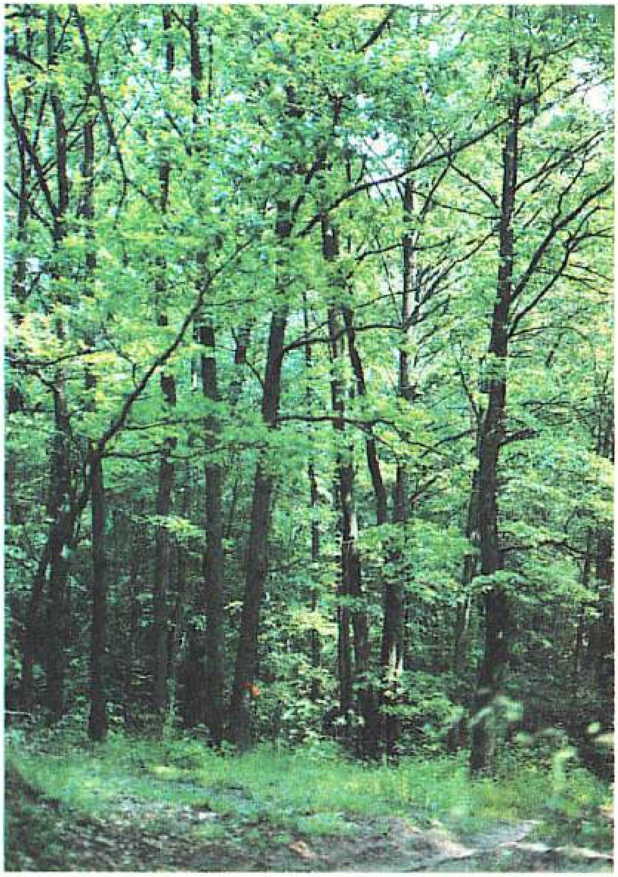
каен, имән урманнары (126 нчы рәсем) диләр.

Чыршы урманы үсемлекләре. Чыршы урманында чыршы белән бергә ак чыршы һәм нарат та үсә. Агач ябалдашлары астында — тәбәнәк куакчыклар (кара җиләк, нарат җиләге), күпьеллык үләннәр (гади кымызлык), җидеяфрак (1 форзац), май чәчәге, каеш яфрак (1 форзац), сирәк кенә берьеллык үләннәр (ала миләүшә) үсеп утыра. Туфракта, гадәттә, яшел мүкләр (81 нче рәсем), ә агач кәүсәләрендә лишайниклар (122 нче рәсем) үсә. Чыршы урманында куаклыклардан гади шомырт, эт шомырты, гади балан (2 форзац) очрый, ләкин алар, гадәттә, куе куаклыклар барлыкка китермиләр.

Нарат урманы үсемлекләре. Әгәр урманның туфрагы дымга һәм чере-

124 нче рәсем. Чыршы урманы

125 нче рәсем. Нарат урманы



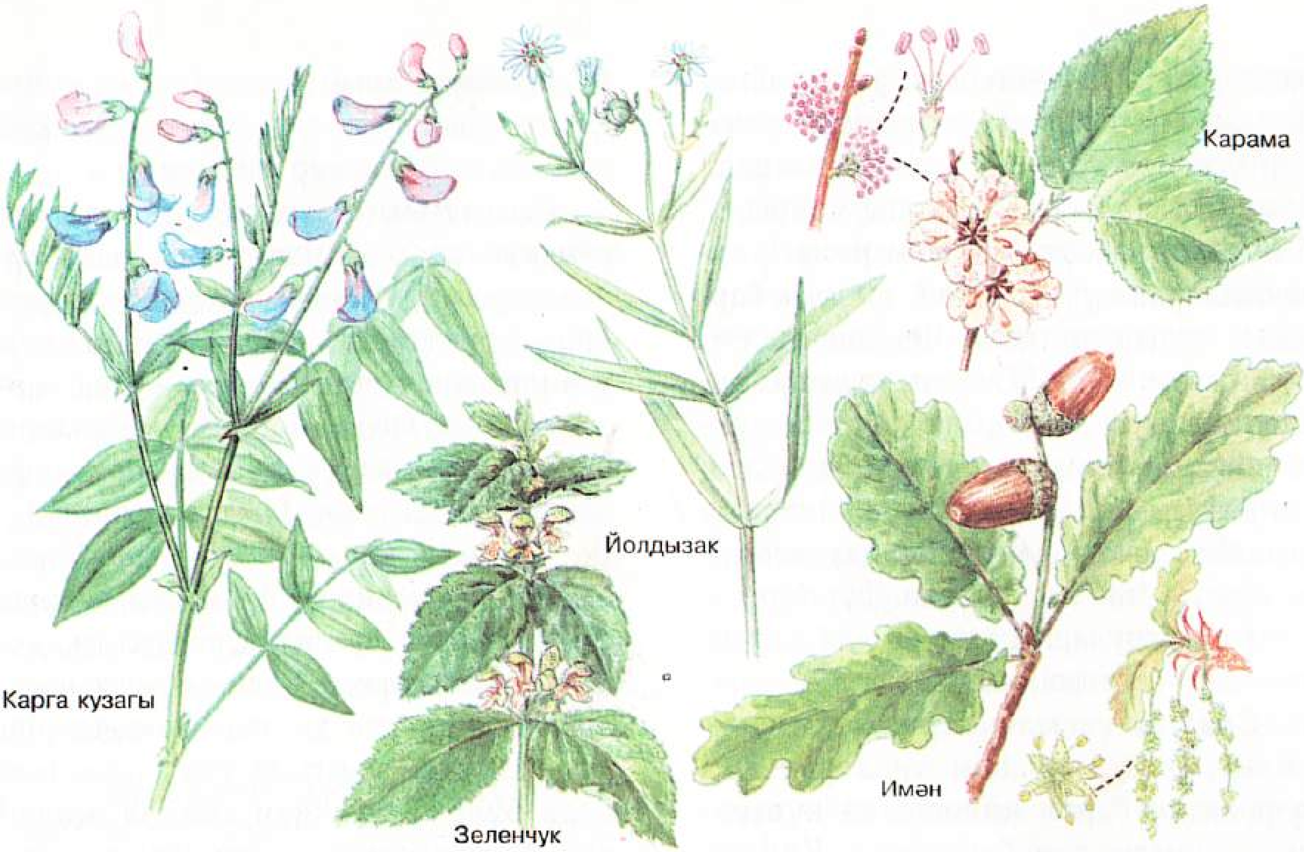
126 нчы рәсем. Имән урманы

мәгә бай булса, алда санап үтелгән куакчыклар һәм үләнчел үсемлекләрне биредә дә очратырга мөмкин. Ә уңдырышсыз комлы туфрак икән, тәбәнәк куакчыклардан арчан, чатыр чәчәк (1 форзац) һәм корылыкка чыдам үләннәр күбрәк очрый. Аларның кайберләренең яфраклары салынкы була. Мәсәлән, төкле карчыга үләне, песи тәпичәсе, йокы үләне. Җир өсте лишайниклар белән капланган була, мәсәлән, урман кладониясе каплап ала.

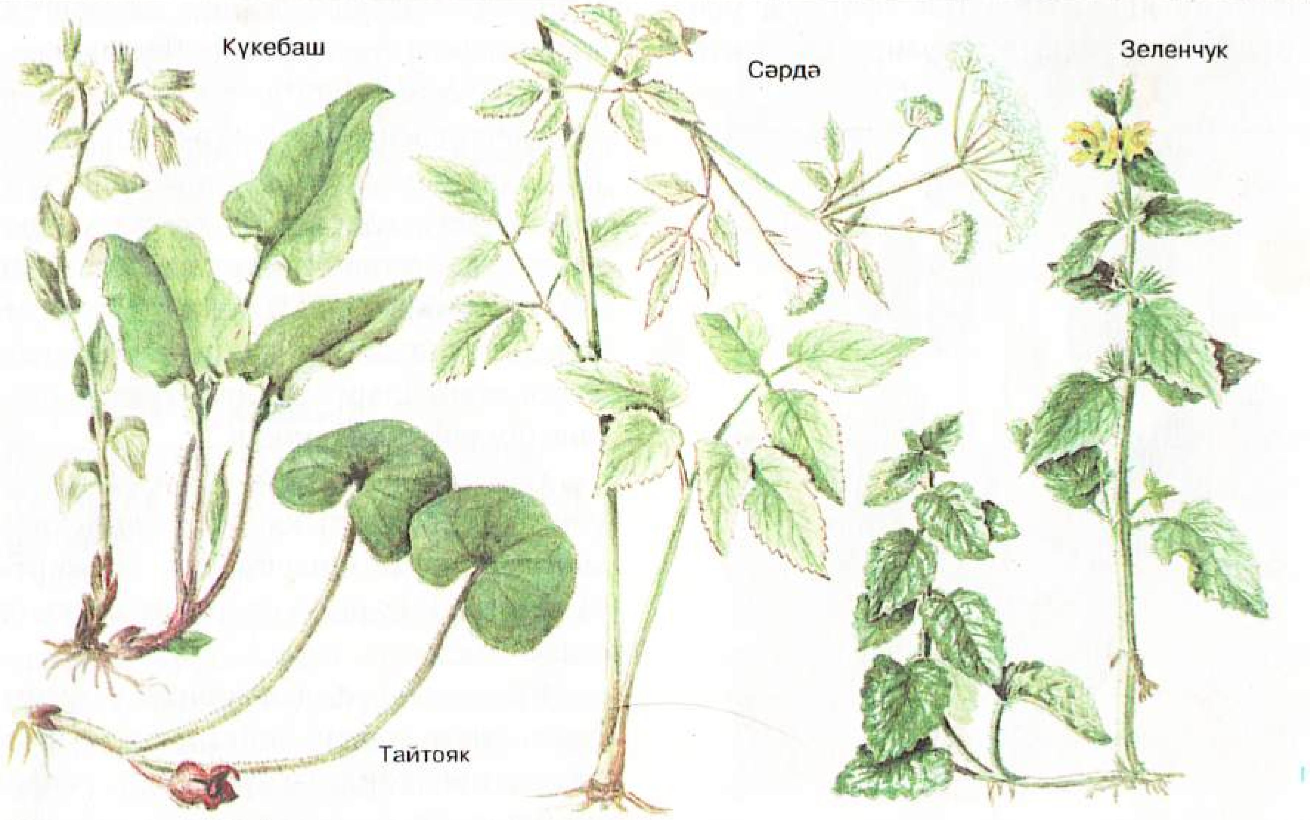
Имәнлек үсемлекләре. Имәнлектә үсемлекләрнең тагын да күбрәк төрләрен күрәбез. Имән белән янәшә корычагач, юкә, өрәңге үсәргә мөмкин. Куаклардан чикләвек куагы, кабар агачы, эт шомырты, бүре юкәсе (2 форзац) — гадәти үсемлекләр. Күпьеллык үләннәрдән энҗе чәчәк, тайтояк, зеленчук, умырзая, күкебаш, урман күзлуты, салынкы бор һәм башка күп төрләре үсә (127, 128, 129 нчы рәсемнәр). Мүкләр һәм лишайниклар сирәк очрый, җирне тоташтан каплап үсми. Бу урман аеруча гөмбәләргә бай.

Болын үсемлекләре. Болын — башлыча күпьеллык үләннәр үсә торган бергәлек. Су баса торган болыннарның үсемлекләр дөньясы аеруча бай була. Язын, елгалар ярларыннан ташып чыкканда, болыннар ташу суы белән каплана. Ул үзе белән күп ләм алып килә. Ләм, утырып, болын туф-

127 нче рәсем. Иртә яз чәчәк ата торган үсемлекләр



128 нче рәсем. Яз азагында чәчәк ата торган үсемлекләр



129 нчы рәсем. Җәй көне чәчәк ата торган үсемлекләр

рагын баета. Су чигенгәч, уңдырышлы һәм дымлы туфракта күпьеллык үләннәр үсеп чыга. Биредә кыяклылардан арышбаш (1 форзац), төлке койрыгы, болын солычасын (110 нчы рәсем), кузаклылардан тукранбаш, тычкан борчагы, болын чинасын (94 нче рәсем) күрергә мөмкин. Болын ромашкасы, елан тамыры (1 форзац), болын чукмарбашы, болын яраны (1 форзац), меңьяфрак һәм башка бик күп төрләр үсә. Үсемлекләрнең чәчәк ату чорында болын бик матур була. Тугайларда язгы су басуларны кичерә ала торган үсемлек төрләре үсә.

Сазлык үсемлекләре. Сазлык — ул артык дымлы һәм кислороды аз туфракта үсәргә җайлашкан күпьеллык үсемлекләр бергәлеге. Кайбер сазлыкларда күбрәк күрән, икенчеләрендә яшел мүк яки сфагнум үсә (81, 82 нче рәсем). Күрәнле сазлыкта

130 нчы рәсем. Чыклы үлән

бу үсемлек белән бергә башка күпьеллык үләннәр дә үсә, мәсәлән, йомры камыш, елга кысыр тигәнәге.

Сфагнумлы сазлыкта артык дымлы һәм кислородсыз шартларда гына түгел, шулай ук минераль матдәләргә ярлы грунтта да үсәргә җайлашкан үсемлекләр очрый. Болар — мүк җиләге (1 форзац), җиңсәле мамыкбаш (1 форзац), саз күрәне, түгәрәк яфраклы чыклы үлән (130 нчы рәсем).

Чыклы үлән — бөҗәкләр белән тукланучы үсемлек. Аның яфраклары фотосинтезга да сәләтле, шул ук вакытта, бөҗәкләрне үзенә ябыштырып, аларны эшкәртә дә ала. Бөҗәкләрне яфракларның кызгылт төкчәләре һәм анда бүленеп чыккан сыекча җәлеп итә. Алар яфракка утыра, һәм кечерәк бөҗәкләр шунда ябышып та кала. Яфрак төкчәләре бөҗәккә таба бөгелә һәм аларны тоткарлый. Яфрак ферментлы сыекча бүлеп чыгара, ферментлар тәэсирендә бөҗәк эшкәртелә. Яфракның махсус күзәнәкләре туклыклы матдәләрне, ашкайнату продуктларын йота. Нәтиҗәдә, бөҗәкнең кабыгы гына кала. Чыклы үлән сфагнумлы сазлыкның туклыклы матдәләргә ярлы шартларында азык табуга әнә шулай җайлашкан.

Сфагнумлы сазлык үсемлек төрләренә ярлы. Ләкин кайбер үсемлекләр, мәсәлән акчыл (андромеда), саз мирты (1 форзац), бары тик сазлыкта гына очрый.

Язылганнардан күренгәчә, үсемлекләрнең аерым бергәлекләре берберсеннән төрле шартларда үсәргә җайлашкан үсемлекләрнең төр составы белән аерыла.

Өстенлек алып һәм ияреп үсүче төрләр. Үсемлекләр бергәлегендә төрләр җыелмасы, башлыча, үсемлекләрнең бер-берсенә һәм тирәлеккә йогынтысы белән билгеләнә. Һәрбер үсемлек бергәлегендә, гадәттә, башка үсемлекләргә көчлерәк йогынты ясаучы һәм алар өчен тереклек шартларын билгеләүче төрләр була. Болар — *өстенлек алып үсүче* төрләр. Өстенлек алып үсүче үсемлекләрнең йогынтысын тоючы үсемлекләр — *ияреп үсүче* төрләр. Мәсәлән, чыршы урманында чыршы шунда үсүче башка төрләрнең үсү шартларын билгели.

ҮСЕМЛЕКЛӘР БЕРГӘЛЕГЕ. ҮСЕМЛЕКЛӘРНЕҢ ӨСТЕНЛЕК АЛЫП ҺӘМ ИЯРЕП ҮСҮЧЕ ТӨРЛӘРЕ.

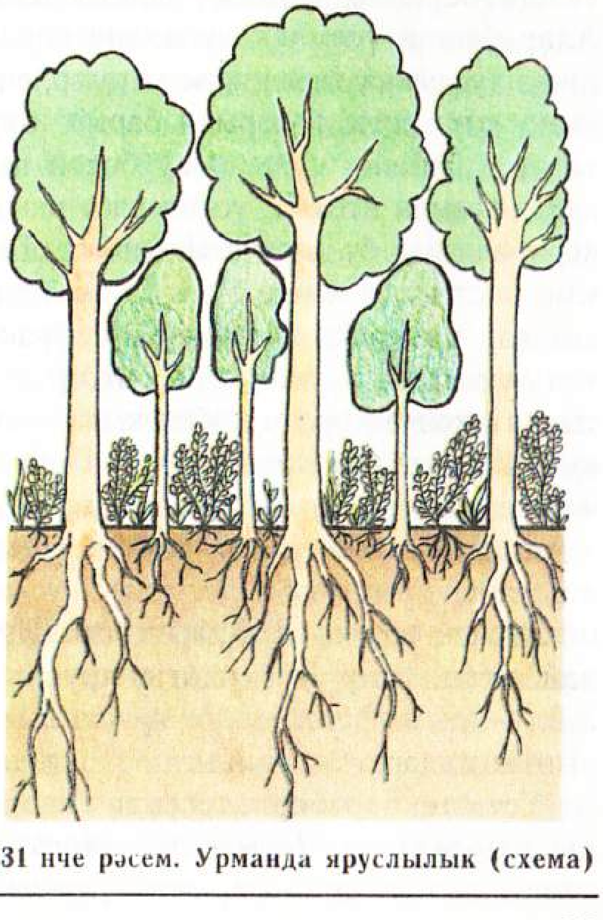
?

1. Нәрсә ул үсемлекләр бергәлеге? **2.** Сез нинди үсемлекләр бергәлекләрен беләсез? **3.** Үсемлекләр бергәлекләре бер-берсеннән нәрсә белән аерыла? **4.** Чыршы (нарат, имән) урманында үсемлекләрнең нинди төрләре үсә? **5.** Болында, сазлыкта үсемлекләрнең нинди төрләре очрый? **6.** Үсемлекләр бергәлегендә нинди үсемлекләрне өстенлек алып үсүче төрләр, ә нindiләрен ияреп үсүче төрләр дип атыйлар?

§ 94. Үсемлекләр бергәлегенең структурасы. Үсемлекләр бергәлекләренең алмашынуы

Үсемлекләр бергәлегендә җир өстендәге яруслылык. Үсемлекләрнең билгеле бер бергәлегендә төрле тереклек формасындагы төрләр очрый. Мәсәлән, урманда агачлар, куаклар, күпьеллык һәм берьеллык үләннәр үсә. Бер бергәлектә үсүче аерым төрләр яктылыкны, дым һәм минераль матдәләрне төрле күләмдә ала, ягъни аларның үсү шартлары төрлечә булып чыга.

Иң күп яктылыкны агачлар ала, алар үзләренең ябалдашларын яктыга чыгаралар. Агачлар урман бергәлегендә өске, яки беренче, ярусны барлыкка китерәләр (131 нче рәсем). Киң яфраклы урманда беренче ярусны имән, корычагач, юкә, очлы яфраклы өрәңге тәшкил итә (2 форзац). Алардан астарак, яктылык азрак шартларда, тәбәнәгрәк агач токымнары — кыргый алмагач, груша, миләш, татар өрәңгесе үсәргә мөмкин. Бу — икенче ярус. Агачлар ярусыннан аста куаклар үсә. Бу — өченче ярус. Дүртенче ярус — чәчәкле үләнчел үсемлекләр



131 нче рәсем. Урманда яруслылык (схема)

һәм куакчыклар. Биек үләннәр астында күләгәгә чыдам яки күләгәне яратучан төрләр үсә. Иң аскы, җиргә якын ук бишенче яруста мүкләр һәм лишайниклар үсәргә мөмкин. Җирдә һәрвакыт диярлек үсемлек калдыклары, коелган яфраклар, корыган ботаклар була. Бу — урман түшәлмәсе. Ул үсемлек калдыкларын таркатучы микроорганизмнарга, аеруча бактерияләргә һәм гөмбәләргә бай. Бактерияләрнең һәм бигрәк тә гөмбәләрнең тереклек эшчәнлеге нәтиҗәсендә туклыклы матдәләр туфракка кире кайта, черемәгә байый.

Үсемлекләр бергәлегендә җир астындагы яруслылык. Үсемлекләрнең тамырлары шулай ук яруслар ясап урнашалар. Агач тамырлары җир астында беренче ярусны тәшкил итә. Алар башка үсемлекләрнекенә караганда туфракка тирәнгәрәк китәләр, еш кына җир асты суларына барып җитәләр. Димәк, агачлар су белән иң яхшы тәэмин ителгән үсемлекләр икән, коры елларда бу аеруча әһәмиятле. Тамыр системасы көчле булу аркасында, агачлар минераль матдәләрне туфрактан җитәрлек күләмдә ала. Җир астында икенче ярусны тәбәнәк агач токымнарының тамырлары тәшкил итә, өченче ярусны — куак тамырлары, дүртенче ярусны — үләнчел чәчәкле үсемлекләрнең тамырлары, бишенче ярусны мүкләрнең ризоидлары хасил итә. Шулай итеп, җир астындагы яруслылык — ул җир өстендәге яруслылыкның көзгедәге чагылышы.

Үсемлекләр бергәлегендә сезонлы үзгәрешләр. Үсемлекләр бергәлегенең төзелешендәге катлаулылык үсемлекләрнең фәзада (пространствода) яруслап урнашуы белән генә аңлатылмый. Бер үк бергәлектәге төрле үсемлекләрнең үсеш ритмнары бертөрле булмый. Иртә яз, агачлар һәм куаклар яфрак ярганчы, киң яфраклы урманда туфрак өстенә яктылык күп төшә. Яктылык режимы уңайлы булган, туфрак кар сулары белән җитәрлек дымланган шартларда иртә яз чәчәк атучы үләнчел үсемлекләр, үсеп, чәчәк ата башлый (127 нче рәсем). Куаклар, ә соңрак агачлар яфрак ярганнан соң, бергәлекнең аскы ярусында яктылык режимы үзгәрә. Чәчәк атучы үләнчел үсемлекләр арасында ак чәчәкле төрләр — энҗе чәчәк (ландыш), бүре борычы, имәнлек йолдызагы өстенлек итә. Агач ябалдашлары астында үсеп утыручы үсемлекләр җәй уртасында инде чәчәк атмый диярлек. Бу вакытта күбрәк урман итәкләрендә яисә агачлар сирәгрәк үскән урыннарда үсеп утыручы үсемлекләр чәчәк ата.

Бер үк бергәлектәге үсемлекләр төрлесе төрле вакытта чәчәк атулары аркасында, бергәлекнең күренеше үзгәрә. Язын үләннәр ярусы матур келәм булып балкый. Бу вакытта чәчәк атучы күпчелек үсемлекләрнең чәчәкләре ачык сары, зәңгәр, кызыл төстә була. Урман бергәлегенең җәйге күренеше агаччыл, куакчыл үсемлекләрнең һәм шулай ук үләннәр ярусларының яшел бәбәкләре белән үзенчәлекле.

Үсемлекләр бергәлекләренең алмашынуы. Үсемлекләр бергәлекләрендә һәрдаим үзгәрешләр булып тора. Бериш үсемлекләрнең, гадәттә, картлары корый. Алар урынына яшьләре

үсеп чыга. Еллар узган саен, климат шартлары үзгәреп тора. Бер ел эссе һәм коры булса, икенче ел — салкынрак һәм дымлырак, өченче ел эссе һәм дымлы килә. Шуңа күрә елы-елы белән кайбер төрләр бергәлектә гөрләп үсә һәм чәчәккә күмелә, икенчеләре аз күренә.

Бергәлектә эчке үзгәрешләр генә булып калмый, бәлки бер бергәлек икенче бергәлеккә алмашынырга да мөмкин (124 нче рәсем). Моңа төрле бәла-казалар, мәсәлән, җил-давыл, көчле өермә, янгыннар сәбәп була. Нәтиҗәдә зур-зур урманнар юкка чыга. Ылыслы яки киң яфраклы урманнарны каенлыклар алмаштыра. Аның вак очкалак җимешләре еракларга (1 000 м га кадәр) тарала. Каен, усак агачлары — яктылыкны яратучан, тиз үсә торган токымнар. Андый токымнарның ябалдашлары яктылыкны яхшы үткәрә. Шуңа күрә, чыршыны алмаштырган каен урманында яктылыкны яратучан үсемлекләр үсә башлый.

Билгеле бер үсемлекләр бергәлегенең алмашынуы бу бергәлеккә хас булмаган үсемлекләр килеп эләгүдән дә булырга мөмкин. Мәсәлән, чыршы орлыгы җил яки хайваннар ярдәмендә каен яисә усак урманына килеп эләгә һәм каен яки усак ышыгында яхшы үсеп китә. Чыршылар зур булып үскәч, урманда яктылык төшү үзгәрә. Бу шартларда яктылык яратучан токымнарга үсү кыенлаша. Карт каеннар корый башлый, ә яшьләренә үсү өчен яктылык җитми. Каен урманы, әкренләп, чыршы урманы белән алышына.

Шулай итеп, тышкы тирәлекнең үзгәреп торуы бер бергәлекнең икенче бергәлек белән алмашынуына китерә. Һәм бу — урманның бер тибы икенче тибы белән алмашыну гына да түгел. Туфрак бик дымланып, аны дым яратучан үсемлекләр басып алганда, урман бергәлегенең сазлыкка әйләнү ихтималы да бар. Сазлык шулай ук болынлыкларны кеше интенсив файдалану нәтиҗәсендә дә, терлекләр йөртүдән тиз таптала торган кыйммәтле азык үләннәре юкка чыгудан да барлыкка килергә мөмкин. Мондый бушаган җирләрдә куе сабаклы кыяклылар тамыр җәя. Алар, тыгыз кәс барлыкка китереп, дымны озак саклыйлар, шуның нәтиҗәсендә туфрак кислород белән начар тәэмин ителә. Артык дымланудан җирне мүк каплап ала, ул суны тагын да күбрәк туплый. Сазлык ясалу өчен шартлар туа.

Үсемлекләр бергәлегенә кеше үзенең хуҗалык эшчәнлеге барышында зур йогынты ясарга мөмкин һәм ясый да. Кеше урманнарны кисә, болыннарда печән чаба, көтүлек итеп файдалана, табигатьтә җиләк-җимеш, гөмбә, дару үләннәре җыя.

Флора һәм үсемлекләр капламы. Җир йөзенең төрле кисәкләрендә, үсемлекләр бергәлекләрен хасил итеп, төрле үсемлекләр үсә. Билгеле бер районда (өлкәдә, республикада, илдә) үсә торган үсемлекләрнең барлык төрләре шул районның *флорасын* тәшкил итә. Флора — ул теге яки бу территориядә тупланган үсемлекләрнең барлык төрләре җыелмасы. Үсемлекләр бергәлекләре барысы бергә *үсемлекләр капламын*, яки теге яки бу төбәкнең *үсемлекләр дөньясын* барлыкка китерә.

Үсемлекләр һәм үсемлекләр бергәлекләре тышкы тирәлекнең билгеле бер шартларына җайлашып үсәләр.

ФЛОРА. ҮСЕМЛЕКЛӘР КАПЛАМЫ, ЯКИ ҮСЕМЛЕКЛӘР ДӨНЬЯСЫ.

1. Үсемлекләр бергәлегендә җир өстендәге һәм җир астындагы ярусларлык нәрсәдә күренә? **2.** Бергәлекнең тышкы күренеше, ел фасылларына карап, ничек үзгәрә? **3.** Бер бергәлектәге үсемлекләрнең бергә үсүләренә җайлашканлык нәрсәдә чагыла? **4.** Киң - яфраклы урманның үләннәр ярусында язын — чәчәк тирәлеге ачык төсләрдәге үсемлекләр, ә җәен ак чәчәкле үсемлекләрнең күбрәк үсүен сез ничек аңлатырсыз? **5.** Үсемлекләр бергәлекләренең алмашынуы нинди сәбәпләр аркасында була? **6.** Кеше үсемлекләр бергәлекләренә ничек йогынты ясый? **7.** Флора нәрсә ул? Үсемлекләр капламы нәрсә ул?

§ 95. Үсемлекләр бергәлегенең әйләнә-тирәлеккә йогынтысы

Урманның әйләнә-тирәлеккә йогынтысы. Үсемлекләр бергәлекләре әйләнә-тирәлеккә сизелерлек йогынты ясый. Моны урман мисалында тикшерик. Җәен урманда һава температурасы кырдагыга караганда 8—10 °С ка түбәнрәк, ә кышын 0,1—0,5 °С ка югарырак.

Урманнарны планетаның үпкәләре дип атыйлар, чөнки андагы үсемлекләр һаваны Җир йөзендәге барлык тереклек өчен кирәкле кислородка баеталар.

Урманның яктылык режимы агачлар ярусын тәшкил иткән үсемлекләргә, аларның тыгызлыгына бәйле. Урман караңгылыгына көндезге яктылыкның 5—40% ы үтә. Чыршы һәм ак чыршы урманнары караңгы, ә нарат һәм карагай урманнары якты була. Бук агачының ябалдашлары яктылыкны нык тоткарлый, ә каен ябалдашлары, киресенчә, яхшы үткәрә.

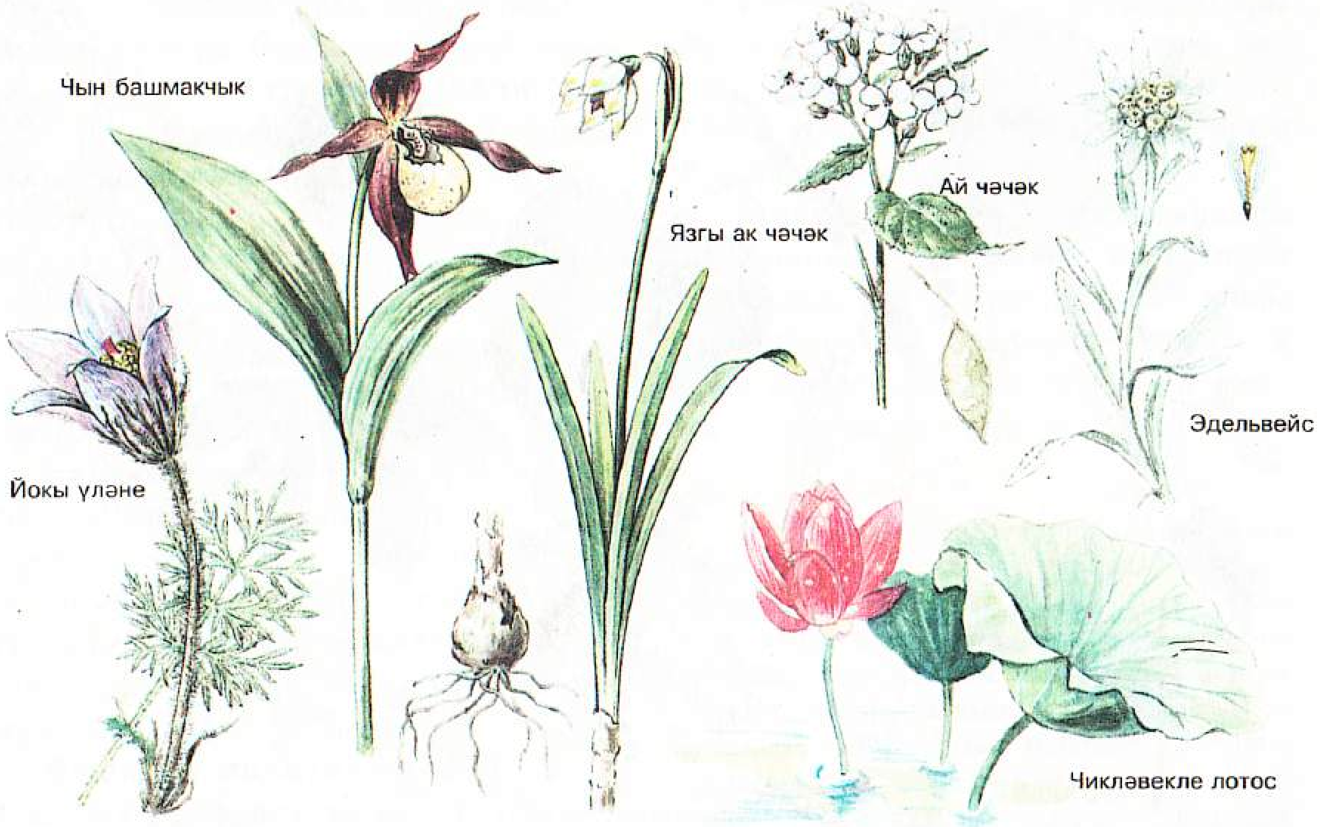
Урман һавасында һәм туфрагында үзенә бертөрле дымлылык режимы саклана. Агач ябалдашлары явым-төшемнең шактый өлешен тоткарлап кала. Әйтик, мәсәлән, нарат — 20%, чыршы — 40%, ак чыршы 60% ка кадәр явым-төшемне тоткарлый. Әмма урман туфрагында дым ачыклыктагыга караганда артыграк була, чөнки ачыклыкта парга әйләнү көчлерәк бара.

Явым-төшем күп була торган һәм грунт сулары якын урнашкан төбәкләрдә урман массивлары территорияне сазланудан саклый. Тамырлар суны йота, ә яфраклар парга әйләндерә. Мондый шартларда урманнарны кисеп бетерү туфракта дым тупланугa һәм сазлыклар барлыкка килүгә китерергә мөмкин.

Далалы районнарда урман үстерү культуралы үсемлекләрне коры җилләрдән саклый. Яшел стена булып утырган урман җилнең көчен шактый киметә.

Урман ермаклар ясалуга киртә булып тора. Ул язгы ташу һәм җәен коеп яуган яңгыр вакытында туфракның юылуын булдырмый.

Урман һаваны тузаннан һәм авыру тудыручы организмнардан саклый. Һаваны тикшерү шуны күрсәтә, урманда һәм аның тирә-юнендә тузан



132 нче рәсем. Кызыл китапка кертелгән үсемлекләр

бөтенләй булмый, ә аеруча кеше күп яши торган урмансыз төбәкләрдә һавада тузан бермә-бер артык була. Һавага имән, чыршы, аю баланы, нарат һәм башка үсемлекләр фитонцидлар бүлеп чыгаралар. Алар сыйфаты ягыннан бертөрле булмасалар да, барысы да тереклекне сәламәтләндерүгә булышлык итәләр.

Үсемлекләр һаваны, суны, туфракны тереклек өчен зарарлы матдәләрдән чистарталар. Мохитне зарарсызландыру процессында иң әһәмиятлесе — урман. Үсемлекләр кеше һәм хайваннар өчен агулы матдәләрне йотып кына калмыйлар, аларны зарарсызландыралар да. Чистарту җайланмалары булмаган яки булса да көйләнмәгән автомобиль транспорты, җылылык электростанцияләре, шулай ук промышленность предприятиеләре мохитне пычратучы төп чыганаклардан саналалар. Шуңа күрә яшеллекнең мәйданнарын арттыру турында кайгырту мохиттә зарарлы һәм агулы матдәләр тупланудан туган куркынычтан сакланырга булышлык итәчәк.

Урман бергәлеге — күп кенә хайваннар өчен яшәү урыны, алар биредә тереклек итү өчен кирәкле шартларны табалар. Ләкин, үсемлек бергәлегендә яшәгән хәлдә, хайваннар үзләре дә аңа сизелерлек йогынты ясыйлар. Серкәләндерүчеләр яки орлык һәм җи-

133 нче рәсем. Урманнарны яшелләндерү өчен утыртырга киңәш ителә торган үсемлекләр

мешләрне таратучылар, үсемлек корткычларын юк итүчеләр урман өчен файдалы һәм кирәкле хайваннар булып саналалар. Туфракта яшәүче хайваннар аның структурасына һәм уңдырышлылыгына сизелерлек йогынты ясыйлар. Шулай итеп, үсемлекләр бергәлеге буларак, урман хайваннар дөньясы белән тыгыз бәйләнештә яши һәм үсә.

Урманда санаторийлар, ял йортлары, туристик базалар, балалар өчен лагерьлар урнаша. Урман массивлары шәһәрне һәм башка торак пунктларны төзү һәм яшелләндерү планына да керә.

Кеше, урманның планетабыз өчен бәяләп бетергесез әһәмиятен аңлап, аңа карата игътибарын арттырырга тиеш. Яңа урман массивларына нигез салырга, булганнарын сакларга һәм акыл белән файдаланырга кирәк. Бу эштә мәктәп укучылары якыннан катнашырга тиеш. Үсемлекләр бергәлекләрен саклау, димәк, үсемлекләрнең һәм хайваннарның күпләгән төрләрен саклау дигән сүз. Чөнки үсемлекләр бергәлеге — алар өчен яшәү тирәлеге ул.

Үсемлекләр — мохитнең пычрану дәрәҗәсен күрсәтүчеләр. Кайбер төр үсемлекләр әйләнә-тирәлектә билгеле бер матдәләрнең туплануына бик сизгер. Бу үсемлекләр һаваның, туфрак һәм суның торышын һәм пычрану дәрәҗәсен бәяләү өчен файдаланыла.

Мәсәлән, атмосферада бик зарарлы күкерт оксиды барлыгын лишайниклар күрсәтә. Һавада бу газ 0,3 мг/м^2 нан артса, лишайниклар үлә. Күкерт оксиды ылыслы токымнарга, аеруча чыршыга начар тәэсир итә. Аны шулай ук салат, люцерна, клевер, көнбагыш, солы да начар кичерә. Бу үсемлекләрнең торышына карап, һавада күкерт оксиды барлыгын яки бөтенләй булмавын әйтеп була.

Һаваның машина газлары белән пычрануына традесканция үзенә бертөрле җавап бирә. Һавада кайбер зарарлы кушылмалар артканда (бу кушылмалар машина газларында да бар), традесканция чәчәгенең зәңгәр серкәчләре алсу төскә керә.

Яшеллек мохитне саклый. Без һава бик пычранганда корый торган үсемлекләр белән таныштык инде. Ләкин зарарлы матдәләргә чыдам һәм хәтта аларны йотып, һаваны чистартырга сәләтле төрләр дә бар. Пычратучы газларны йоту һәм алардан һаваны чистарту сәләтенә бәлзәмле тирәк, кар җиләге, карагана (сары акация) (133 нче рәсем) сәләтле. Өстәвенә бу үсемлекләр бик матур һәм шуңа күрә бакча, парк, урамнарны бизәү өчен утыртыла.

Машина газлары составындагы кургашны ат кәстәнәсе, юкә, тирәк яфраклары йота. Кеше, бу агачларны юл буйларына утыртып, сәламәтлек өчен зарарлы әлеге матдәләрнең еракка таралуын шактый ук киметә.

? **1.** Ни өчен урманнарны планетаның үпкәләре дип атыйлар? **2.** Ылыслы караңгы урманда өске ярусны агачларның нинди төрләре һәм ылыслы якты урманда нindиләре тәшкил итә? **3.** Нарат ябалдашының чыршы яки ак чыршыга караганда явым-төшемне шактый аз тоткарлавы нәрсә белән аңлатыла? **4.** Агачларның нинди төрләре урманда яктылыкны күбрәк үткәрә: яктылык яратучан төрләреме әллә күләгәгә чыдам төрләреме? Ни өчен? **5.** Урман әйләнә-тирәлеккә нинди йогынты ясый? **6.** Нинди очракларда урманның бетүе сазлык барлыкка китерергә мөмкин? **7.** Шәһәр һәм поселокларны яшелләндерү максатында ни өчен ат кәстәнәсен, вак яфраклы юкә, бәлзәмле тирәк, кар җиләге, караганаңы утырту файдалы?

XIV бүлектән без нәрсә белдек

Закончалы рәвештә, тарихи барлыкка килгән төркем булып, үзара һәм тирәлек белән тәэсир итешеп яшәүче үсемлек төрләре үсемлекләр бергәлеген хасил итә. Үсемлекләр бергәлекләре төрле климат һәм туфрак шартларында составы һәм төрләренең күплеге, ярусылыгы, тышкы күренеше буенча бертөрле булмый.

Билгеле бер территориядә үсүче барлык үсемлек төрләре бу территориянең флорасын хасил итә, ә инде бирeдә очрый торган үсемлек бергәлекләре аның үсемлекләр капламын яки үсемлекләр дөньясын билгели.

Үсемлек бергәлекләре һаман үзгәреп тора, бер бергәлек икенче бергәлек белән алмашынырга мөмкин. Мондый алмашынуларга табигый бәла-казалар, кешенең хуҗалык эшчәнлеге, бергәлеккә хас булмаган, ләкин яшәү шартларына җайлашырга һәм, бергәлекнең үз үсемлекләренә тискәре йогынты ясап, аларны кысрыклап чыгарырга сәләтле төрләрнең килеп эләгүе сәбәп булырга мөмкин. Үсемлекләр бергәлегенә тышкы шартларның үзгәрүе һәм, шуңа бәйле рәвештә, башта төп үсемлекләргә ияреп кенә үскән, башка төрләргә әллә ни йогынтысы булмаган төрләрнең нык үсеп китүләре дә йогынты ясый.

Үсемлек бергәлекләре, тышкы тирәлек йогынтысын тоеп, үз чиратларында, әйләнә-тирә табигатькә йогынты ясарга һәм аны уңайсыз экологик факторлардан сакларга сәләтле.

ТЕРМИННАР КҮРСӘТКЕЧЕ

Авызчык 78

Бактерияле бүлбечекләр 58

Бәбәк 12, 14, 60
- — вегетатив б. 60
- — кыскарган б. 68
- — озынайган б. 68
- — чәчәк б. 60
- — җир асты бәбәкләре 70

Бөре
- — башлангыч б. 62
- — вегетатив б. 62
- — кабырчыклары 62
- — куен б. 60
- — оч б. 60
- — тын б. 66
- — чәчәк б. 60
- — ян б. 60

Бөке 54, 95

Бүлбе 72

Вакуольләр 25

Камбий 54, 95

Клейковина (үсемлек аксымы) 37

Кутикула 79

Кәсә 108

Күзәнәк 25
- — бүленүе 30
- — йомгыч к. 78
- — согы 25
- — тышчасы 25
- — төше 25

Матдәләр
- — запас м. 26
- — неорганик м. 21
- — органик м. 21

Органнар
- — вегетатив о. 13
- — репродуктив (үрчү) о. 15

Орлык
- — кабыгы 32
- — сабы 32
- — өлеше 33

Пасынкалау 67

Пигментлар 28

Пластидлар 25

Сабак 12, 33
- — күтәрелмә с. 68
- — сырышма с. 69

— туры с. 69
— шуышма с. 68
— уралма с. 69
— ятма с. 68
— үрмә с. 69

Серкәчләр 108

Суганча 72

Тамыр 12, 44
— системалары 45
— чук т. 45
— ян т. 45
— өстәмә т. 45
— үзәк т. 45

Тамыразыклар 58

Тамыр бүлбеләре 58

Тамыр кабыгы 52

Тамыр каплагы 49

Тамыр төкчәләре 51

Тамырча 72

Таҗ 107

Тукыма 28
— көпшәк т. 79
— механик (терәк) т. 29
— текмә т. 79
— туплагыч т. 29
— төп т. 79
— япма т. 29, 77, 95
— ясалгы т. 31, 95
— үткәргеч т. 79

Фотосинтез 83

Хлоропласт 26

Хлорофилл 28

Хромосома 30

Цитоплазма 25
— хәрәкәте 29

Чәчәк 12, 107
— аерым җенесле ч. 109
— ике җенесле ч. 109
— сабы 109
— серкәчле (ата) ч. 109
— тирәлеге 108
— түшәге 109
— утырма ч. 109
— җимшәнле (ана) ч. 109

Чәчәк төркемнәре 110
— гади 110
— катлаулы 110

Эндосперм 33

Юкәр 53, 95

Яралгы
— сабакчык 33
— тамырчык 33
— бөречек 33

Яфрак 12, 73
— гади я. 75
— катлаулы я. 75
— сабы 73
— саплы я. 74
— сеңерчәсе 76
— утырма я. 74
— төбе 74

— төпчек я. 74
— җиңсәсе 74
— җәймәсе 73

Үзагач 52, 96

Үзәк 96

Үсемлекләр
— бер өйле ү. 109
— берьеллык ү. 18
— бер өлешле ү. 35
— декоратив ү. 9
— икееллык ү. 18
— ике өйле ү. 109
— ике өлешле ү. 32
— культуралы ү. 9
— кыргый ү. 8
— күпьеллык ү. 16
— техник ү. 9
— түбән төзелешле ү. 12
— югары төзелешле ү. 12

Җимешлек 108

Җимешләр 117
— берорлыклылар 117
— коры ж. 117
— күпорлыклылар 117
— сусыл ж. 117

Учебное издание

Серебрякова Татьяна Ивановна
Еленевский Андрей Георгиевич
Гуленкова Мария Андреевна
Розенштейн Александр Михайлович
Шорина Нина Ивановна

БИОЛОГИЯ

Растения, бактерии, грибы, лишайники

Учебник для 6—7 классов общеобразовательных учебных заведений

(Перевод с русского на татарский язык)

Редакция мөдире *Ф. Г. Иштирәкова*
Редакторы *Р. З. Закирова*
Бизәлеш редакторы *Р. А. Сәйфуллина*
Техник редакторы *Р. М. Галимова*
Корректорлары *Н. К. Нотфуллина, Р. Ә. Фәйзуллина*

Нәшриятка 183 нче номерлы лицензия 1997 елның 7 апрелендә бирелгән. Җыярга тапшырылды 29.11.96. Басарга кул куелды 28.05.97. Форматы 70×90 $^1/_{16}$. Офсет кәгазе. «Антиква» гарнитурасы. Офсет басма. Басма табагы 16,38 + форз. 0,36. Нәшер-хисап табагы 14,97 + форз. 0,53. Тиражы 26 000 данә. Заказ Н-22.

«Мәгариф» нәшрияты. 420503. Казан, Бауман ур., 19.
Издательство «Магариф». 420503. Казань, ул. Баумана, 19.

Татарстан Республикасы газета-журналлар нәшрияты типографиясе.
420066. Казан, Декабристлар ур., 2.